



Kainuun turvetuotantoalueiden päästö- ja vesistötarkkailuraportti 2023

11.12.2024

7036

Sisällys

1. Johdanto	4
2. Sääolot.....	4
Säätila	4
3. Vuoden 2023 kuormitusarviot.....	5
3.1. Laskentamenetelmät.....	5
Luokka 1: Laskenta omalla aineistolla, johon kuuluu ympärivuotinen näytteenotto ja jatkuvatoiminen virtaamamittaus	5
Luokka 2: Laskenta muiden tuotantoalueiden ominaiskuormitusten keskiarvon avulla	6
Luokka 3: Laskenta tuotantoalueille, joissa oli veden laadun tarkkailua, mutta ei virtaamamittausta	6
3.2. Tuotantoaluekohtaiset kuormitusarviot vuonna 2023.....	7
4. Päästö- ja vesistötarkkailun tulokset vuonna 2023	8
4.1. Humpinsuo.....	8
3.2.1. Virtaama ja näytteenoton edustavuus	8
4.1.2. Kuivatusveden laatu	9
4.1.3. Humpinsuon virtavesitarkkailu.....	11
4.2. Lampsisuo	15
4.2.1. Kuivatusveden laatu.....	15
4.2.2. Pitoisuusreduktiot kentällä.....	16
4.2.3. Lampsisuon virtavesitarkkailu	18
4.2.4. Pohjaeläintarkkailu	20
4.3. Lintusuo ja Hilkku-Partalansuo.....	20
4.3.1. Lintusuon pintavalutuskenttien kuivatusveden laatu.....	21
4.3.2. Hilkku-Partalansuon kuivatusveden laatu	30
4.3.3. Virtavesitutkimukset.....	31
4.3.4. Mainuanjärvi	40
5. Jälkitarkkailun tulokset vuonna 2023	41

5.1. Jäkäläsuo	41
5.1.1. Kuivatusveden laatu.....	42
5.1.2. Pitoisuusreduktiot kentällä.....	42
5.1.3. Alimmainen Palolampi	44
5.2. Raato-Palosuo	46
5.2.1. Kuivatusveden laatu.....	46
5.2.2. Sutelanjoki.....	47
5.3. Suurisuo.....	49
5.3.1. Kuivatusveden laatu.....	50
5.3.2. Virtavesiasemat.....	50
5.3.3. Pohjaeläintarkkailu	55
6. Yhteenveto.....	57

Liitteet

Liite 1. Vedenlaatutulokset

Liite 2. Vuottojoen ja Vuolijoen pohjaeläintutkimus

Tilaaaja

Tilaaajat: NEOVA OY
KUOPION ENERGIA
NIILO KORHONEN

Jakelu

Jakelutieto : ninni.laukkanen@ely-keskus.fi
heikki.torpstrom@neova-group.com
paivi.savolainen@kuopionenergia.fi
niilokorhonen08@gmail.com

1. Johdanto

Kainuun alueen turvetuotannon päästö- ja vesistötarkkailua tehtiin vuonna 2023 Neova Oy:n tuotantoalueista Humpinsuolla ja Lampsisuolla, Kuopion Energian Lintusuolla sekä Niilo Korhosen Hilkku-Partalansuolla (kuva 1). Tarkkailut perustuivat Kainuun turvetuotantoalueiden käyttö-, päästö- ja vaikutustarkkailuohjelmaan vuosille 2021-2023 (AFRY 8.12.2020). Näiden tarkkailujen lisäksi tehtiin erillisten tarkkailuohjelmien mukaisesti jälkitarkkailua Neova Oy:n Jäkäläsuolla ja Suurisuolla sekä Niilo Korhosen Raato-Palosuolla.

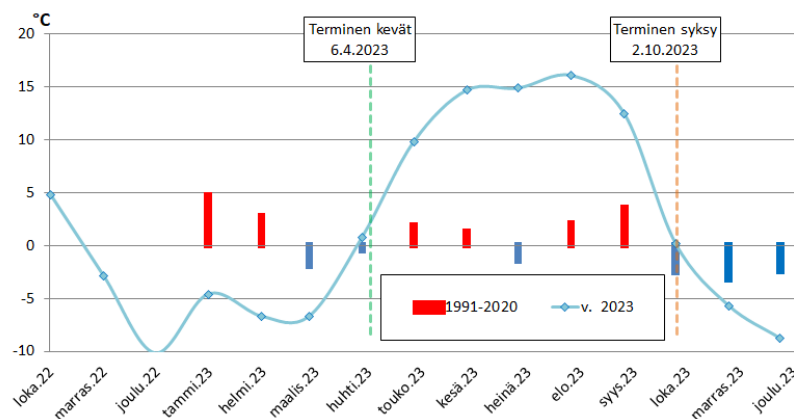
Vuoden 2023 analyysitulokset ovat liitteessä 1.

2. Sääolot

Säätila

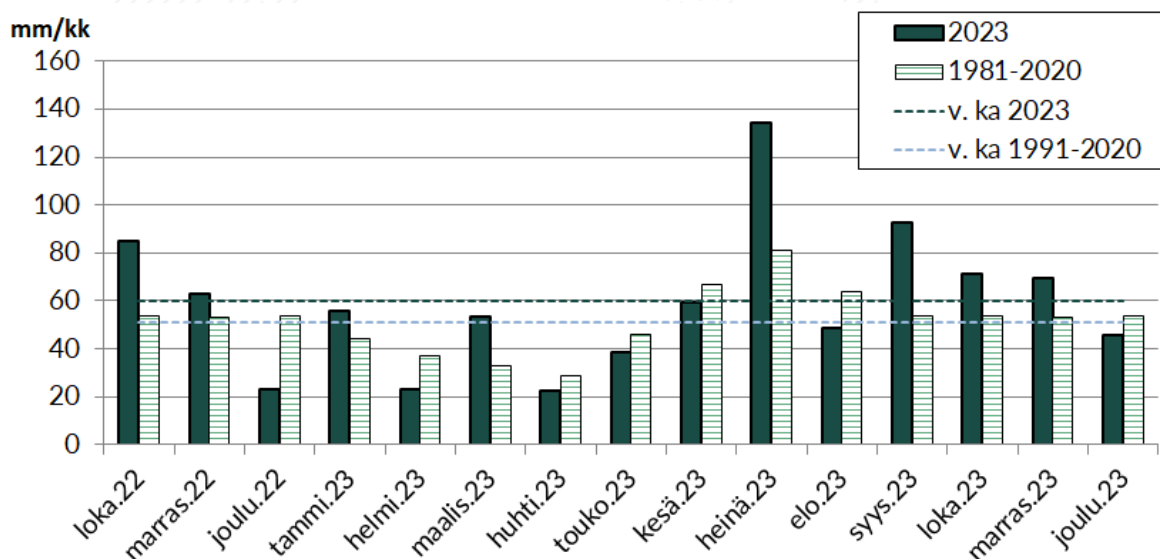
Loppuvuoden 2022 sekä tarkkailuvuoden 2023 sääoloja **Kainuussa** on arvioitu Kajaanissa havaittujen ilman lämpötilan ja sademäärien perusteella.

Suomen Ilmatieteen laitoksen mukaan vuosi 2023 oli Suomessa hieman tavanomaista lämpimämpi (kuva 1). Koko maan keskilämpötila oli noin 3,2 astetta, mikä on 0,3 astetta yli pitkän ajan eli vuosien 1991–2020 keskiarvon. Kainuussa tammi- ja helmikuu sekä elosyyskuu olivat keskimääräistä selvästi lämpimämpiä. Loka-, marras- ja joulukuu olivat selvimmin keskilämpötilaltaan tavanomaista kylmempiä.



Kuva 1. Kuukausittainen keskilämpötila v. 2023 ja erotus verrattuna pitkän ajan keskiarvoihin (Kajaani, Ilmatieteen laitos 2024).

Sademäärä oli vuosikeskiarvona vertailujaksoa (1991 – 2020) suurempi (kuva 2). Koko vuoden sademäärää nosti eniten erittäin sateinen heinäkuu ja keskimääräistä sateisemat maaliskuu, syys-, loka- ja marraskuu.



Kuva 2. Sadanta Kainuussa 10/2022-12/2023 verrattuna pitkänajan keskiarvoon (Ilmatieteen laitos 2024).

3. Vuoden 2023 kuormitusarviot

3.1. Laskentamenetelmät

Kainuun alueelle laskettiin kuormitusarviot 9 turvetuotantoalueelle vuonna 2023 kolmella eri laskentamenetelmällä.

Luokka 1: Laskenta omalla aineistolla, johon kuuluu ympärivuotinen näytteenotto ja jatkuvatoiminen virtaamamittaus

Tähän luokkaan kuului Humpinsuo, jonka vuosikuormitus laskettiin seuraavasti:

Viikkokuormitus

brutto-ominaiskuormitus (g/ha*vrk) =

$C \cdot q \cdot 0,86$ (kiintoaine ja COD_{Mn}), $C \cdot q \cdot 0,00086$ (ravinteet ja rauta).

C = aineen pitoisuus ko. viikolle ajoittuneessa näytteessä (kiintoaine ja COD_{Mn} mg/l, ravinteet ja rauta $\mu\text{g/l}$). Mikäli ko. viikolla ei ole otettu näytettä, käytetään edellisen viikon näytteen pitoisuutta. Mikäli ko. viikolla on otettu kaksi tai useampia näytteitä (mm. tulvanäytteet), käytetään ainepitoisuuksien virtaamapainotteista keskiarvoa. $((Q_1 \cdot C_1) + (Q_2 \cdot C_2)) / (Q_1 + Q_2)$. $Q_{1,2}$ = näytteenottoajankohtien 1 ja 2 virtaama (l/s), $C_{1,2}$ = näytteenottoajankohtien 1 ja 2 ainepitoisuus (mg/l tai $\mu\text{g/l}$).

q = ko. viikon keskivaluma ($l/s \cdot km^2$) = $Q/(A \cdot 0,01)$. Q = viikon keskivirtaama (l/s), joka on viikon kaikkien virtaamahavaintojen keskiarvo. A = kuormitusaseman valuma-alueen pinta-ala (ha).

Koska näytteenottoväli on kesä-lokakuussa kaksi viikkoa, edustaa yksi näyte tätä ajanjaksoa. Riippuen näytteenottohetken virtaamaolosuhteista suhteessa koko kahden viikon laskentajaksoon, sisältää tämä laskentatapa suuren virhelähteen. Jos näytteenottohetkellä on tulvatilanne ja muu jakso on kuivaa, yliarvioi saatu ainemäärä kahden viikon kuormitusta. Toisaalta, jos näyte otetaan kuivana ajankohtana ja loppujakso on sateinen, tulee kuormitus aliarvioitua. Molemmissa tapauksissa virhettä pienentää kuitenkin se, että virtaamatieto perustuu todelliseen tilanteeseen eli se huomioi koko kahden viikon jakson tulva- tai kuivakaudet.

Koko vuoden kuormitus

bruttokuormitus ($kg/ha \cdot v$) =

$$\frac{\sum_{i=1}^{52} \text{Brutto-ominaiskuormitus}_i}{52} * 365 * 0,01 \text{ eli koko vuoden bruttokuormitus on eri viikoille}$$

laskettujen ominaiskuormitusten ($g/ha \cdot vrk$) keskiarvo, joka kerrotaan yhden vuoden päivien lukumäärällä.

Luokka 2: Laskenta muiden tuotantoalueiden ominaiskuormitusten keskiarvon avulla

Tuotantoalueille, joilla ei ollut omaa näytteenottoa eikä virtaamamittausta, vuosikuormitus laskettiin Humpinsuon ja Lampsisuon ominaiskuormitusten keskiarvolla. Tähän ryhmään kuuluivat vuonna 2023 Laakasuo ja Lehtosuo.

Luokka 3: Laskenta tuotantoalueille, joissa oli veden laadun tarkkailua, mutta ei virtaamamittausta

Tähän ryhmään kuuluivat vuonna 2023 Jäkäläsuo, Lampsisuo, Suurisuo, Lintusuo, Hilkku-Partalansuo sekä Raatosuo. Jäkäläsuolta näytteitä kertyi touko-lokakuussa 8, Lampsisuolta koko vuoden aikana 24, Suurisuoilta touko-syyskuussa 5, Lintusuolta kaikilta kentiltä koko vuoden aikana 18/kenttä, Hilkku-Partalansuolta touko-syyskuun aikana 9 ja Raatosuolta touko-syyskuun aikana 5. Virtaama näille viikoille laskettiin Humpinsuon valumien avulla. Muu osa vuodesta arvioitiin Humpinsuon kuormitusosuuksien avulla. Tämän jälkeen kuormitus laskettiin kuten luokassa 1.

3.2. Tuotantoaluekohtaiset kuormitusarviot vuonna 2023

Kainuun turvetuotantoalueiden kuormitusarviot ovat taulukossa 1.

Taulukko 1. Kainuun turvetuotantoalueiden bruttokuormitusarviot vuonna 2023.

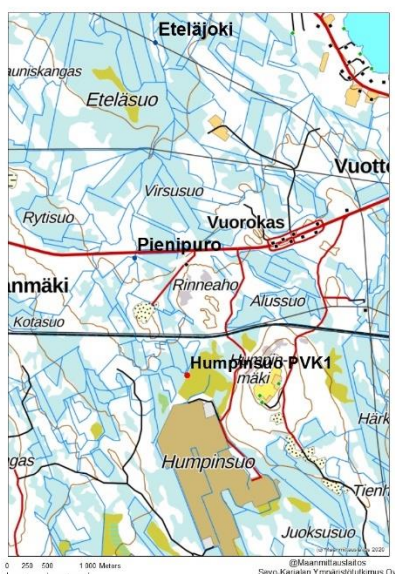
Tuotantoalue	Laskenta- menetelmä	Kuormittava ala	Kiinto- aine	Kok.N	Kok.P	COD _{Mn}
		ha	kg/v	kg/v	kg/v	kg/v
Humpinsuo	1	97,2	4462	545	16	13955
Jäkäläsuo	3	77,9	2193	543	19	14559
Laakasuo	2	182,2	6194	1323	42	29427
Lampsisuo	3	63,5	1404	566	19	11399
Lehtosuo	2	59,4	2019	431	14	9594
Suurisuo	3	78,6	2330	805	26	16632
Lintusuo						
Haukisuo (=Lintusuo PVK1)	3	24,0	1606	251	8,1	9543
Lintusuo 6, 7 ja osa 8 (=Lintusuo PVK2)	3	16,0	752	103	4,6	1979
Lintusuo osa 8, 9 ja 10 (=Lintusuo PVK3)	3	32,0	1838	429	13,3	8508
Ristisuo (=Lintusuo PVK4)	3	14,0	588	141	8,9	5301
Lintusuo yhteensä		86,0	4 784	923	35	25330
Hilkku-Partalansuo	3	20,0	1030	240	13	7341
Raatosuo	3	24,5	502	133	7,6	3421
Yhteensä		216,5	11100	2220	91	61423

Kuormitusarviot kasvoivat selvästi vuoteen 2022 verrattuna, mikä johtuu heinäkuun ja alkusyksyn sateisuudesta.

4. Päästö- ja vesistötarkkailun tulokset vuonna 2023

4.1. Humpinsuo

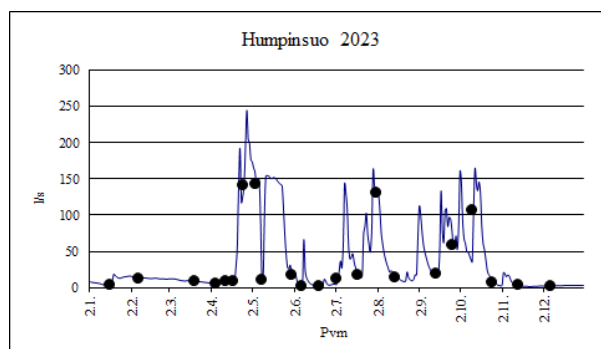
Neova Oy:n Humpinsuon turvetuotantoalue sijaitsee Kajaanissa. Näytteet otettiin pinta-valutuskentältä lähtevästä vedestä (kuva 3) tammi-maaliskuussa ja marras-joulukuussa kerran kuukaudessa, huhtikuun alusta toukokuun toiselle viikolle kerran viikossa ja touko-lokakuussa kerran kahdessa viikossa. Näytteitä otettiin vuoden 2023 aikana yhteensä 22, joista yhdeksästä tehtiin laaja analyysivalikoima.



Kuva 3. Humpinsuon turvetuotantoalue ja virtavesiasemat.

3.2.1. Virtaama ja näytteenoton edustavuus

Humpinsuolla virtaama mitattiin Telog-paineanturilla 1.1.-31.12.23. Näytteenotto kattoi melko hyvin kevätvalunnan sekä keskikesän ja alkusyksyn tulvatilanteet (kuva 4). Vuoden 2023 keskivirtaama oli 36,7 l/s ja keskivaluma 23,6 l/s*km².



Kuva 4. Humpinsuon virtaama (l/s) vuonna 2023. Mustat ympyrät ovat näytteenottoajankoh-
tia.

4.1.2. Kuivatusveden laatu

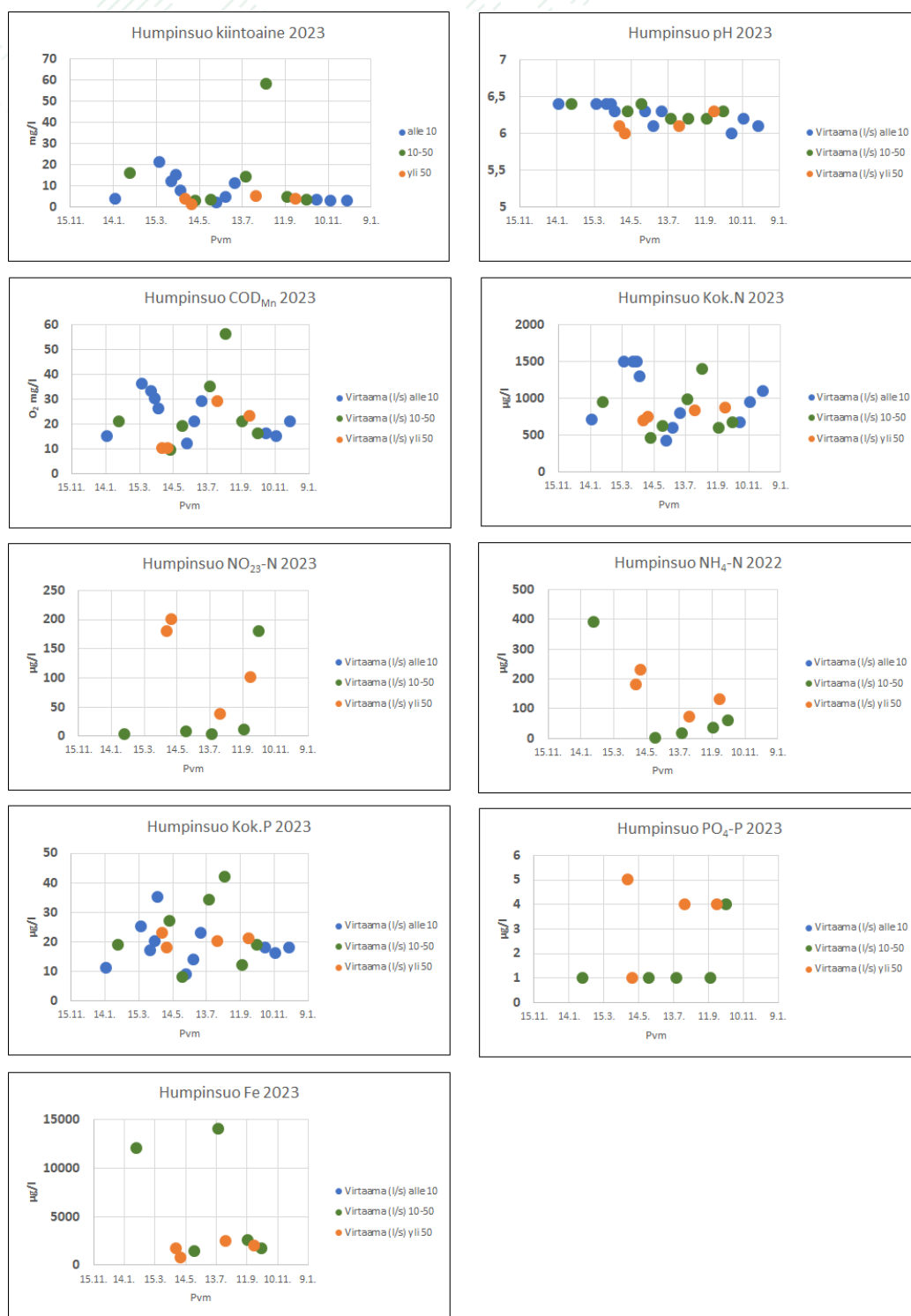
Humpinsuon pintavalutuskentältä lähtevän veden kiintoainepitoisuus oli talvinäytteissä helmikuusta huhtikuun puoliväliin jonkin verran koholla (12-21 mg/l) melko vähäisen virtaaman aikaan (kuva 5). Kevättulvan aikaan ja alkukesällä kiintoainepitoisuus lähtevässä vedessä oli alle 4 mg/l. Heinäkuun sateet nostivat kuivatusveden kiintoainepitoisuutta ja elokuun puolivälissä mitattiin kohtalaisessa virtaamassa erittäin suuri pitoisuus 58 mg/l. Sen jälkeen kiintoainepitoisuus oli loppuvuoden tasolla alle 4 mg/l. Elokuun suuri pitoisuus nosti vuoden 2023 keskipitoisuuden edellisvuotta jonkin verran suuremmaksi (kuva 6).

Pintavalutuskentältä lähtevän kuivatusveden kemiallinen hapenkulutus vaihteli erittäin paljon vuoden aikana (9,4-56 O₂ mg/l, keskiarvo 23 O₂ mg/l) (kuva 5). Suurin arvo mitattiin elokuun puolivälissä, jolloin myös kiintoainepitoisuus oli korkea. Veden kemiallisen hapenkulutuksen keskiarvo oli sateisemmasta vuodesta huolimatta samaa tasoa kuin vuosien 2021 ja 2022 havaintokerroilla, vuosina 2022 ja 2023 vaihtelu oli kuitenkin suurempaa (kuva 6). Kuivatusvesi oli vuoden 2023 havaintokertoina luokiteltavissa edellisvuosien tavoin humuspitoiseksi. Vesi oli kaikilla havaintokerroilla lievästi hapanta (pH 6,0-6,4).

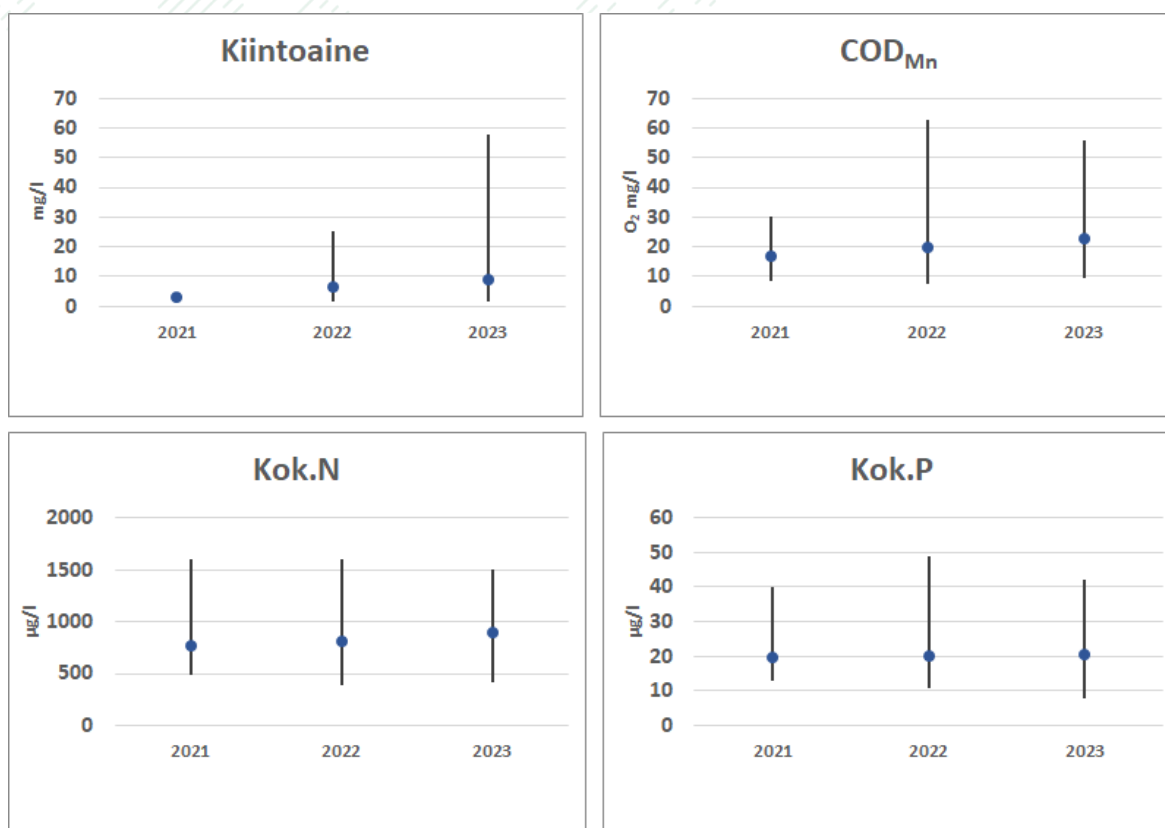
Kentältä lähtevässä kuivatusvedessä myös kokonaistypen pitoisuus vaihteli paljon vuoden 2023 havaintokertoina (420-1500 µg/l, keskiarvo 900 µg/l) (kuva 5). Suurimmat pitoisuudet mitattiin kevättulvanäytteistä. Kuivatusveden kokonaistypen pitoisuus oli kohonnut myös elokuun puolivälin näytteessä. Niinä havaintokertoina, jolloin mineraalityypen pitoisuuksia mitattiin, niiden osuus oli keskimäärin noin neljännes kokonaistypestä ja ammoniumtypen keskipitoisuus kuivatusvedessä oli hieman nitraattityyppiä suurempi. Kentältä lähtevässä vedessä kokonaistypen vaihteluväli oli vuoden 2023 havaintokertoina hyvin samanlainen kuin tarkkailuvuosina 2021 ja 2022, mutta keskipitoisuus oli hieman aiempia vuosia suurempi (kuva 6).

Humpinsuolta lähtevässä kuivatusvedessä kokonaisfosforipitoisuus vaihteli vuoden 2023 havaintokertoina välillä 8-42 µg/l ja keskiarvon 20 µg/l perusteella vesi oli luokiteltavissa lievästi reheväksi (kuva 5). Suurin pitoisuus mitattiin elokuun puolivälissä, jolloin myös kiintoaineen pitoisuus oli suuri. Fosfaattifosforin pitoisuus oli useana havaintokertana alle määritysrajan 2 µg/l ja suurin pitoisuus oli 5 µg/l. Kokonaisfosforin keskipitoisuus kentältä lähtevässä vedessä on ollut lähes sama tarkkailuvuosina 2021-2023 (kuva 6).

Lähtevän kuivatusveden rautapitoisuus vaihteli myös suuresti vuoden 2023 yhdeksänä havaintokertana (770-14000 µg/l, keskipitoisuus 4300 µg/l). Suurin pitoisuus mitattiin heinäkuun puolivälin havaintokerralla.



Kuva 5. Humpinsuon pintavalutuskentältä lähtevän veden laatutietoja vuodelta 2023. Laatu-tekijät järjestyksessä (ylhäältä alas, ensin vasen puoli): kiintoaine, happamuus (pH), kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}), kokonaistyyppi (Kok.N), nitraattityppi (NO₂₃-N), ammoniumtyppi (NH₄-N), kokonaisfosfori (kok.P), fosfaattifosfori (PO₄-P), rauta (Fe). Havainnot on luokiteltu eri värein virtaaman mukaan (sininen alle 10 l/s, vihreä 10-50 l/s ja oranssi yli 50 l/s).



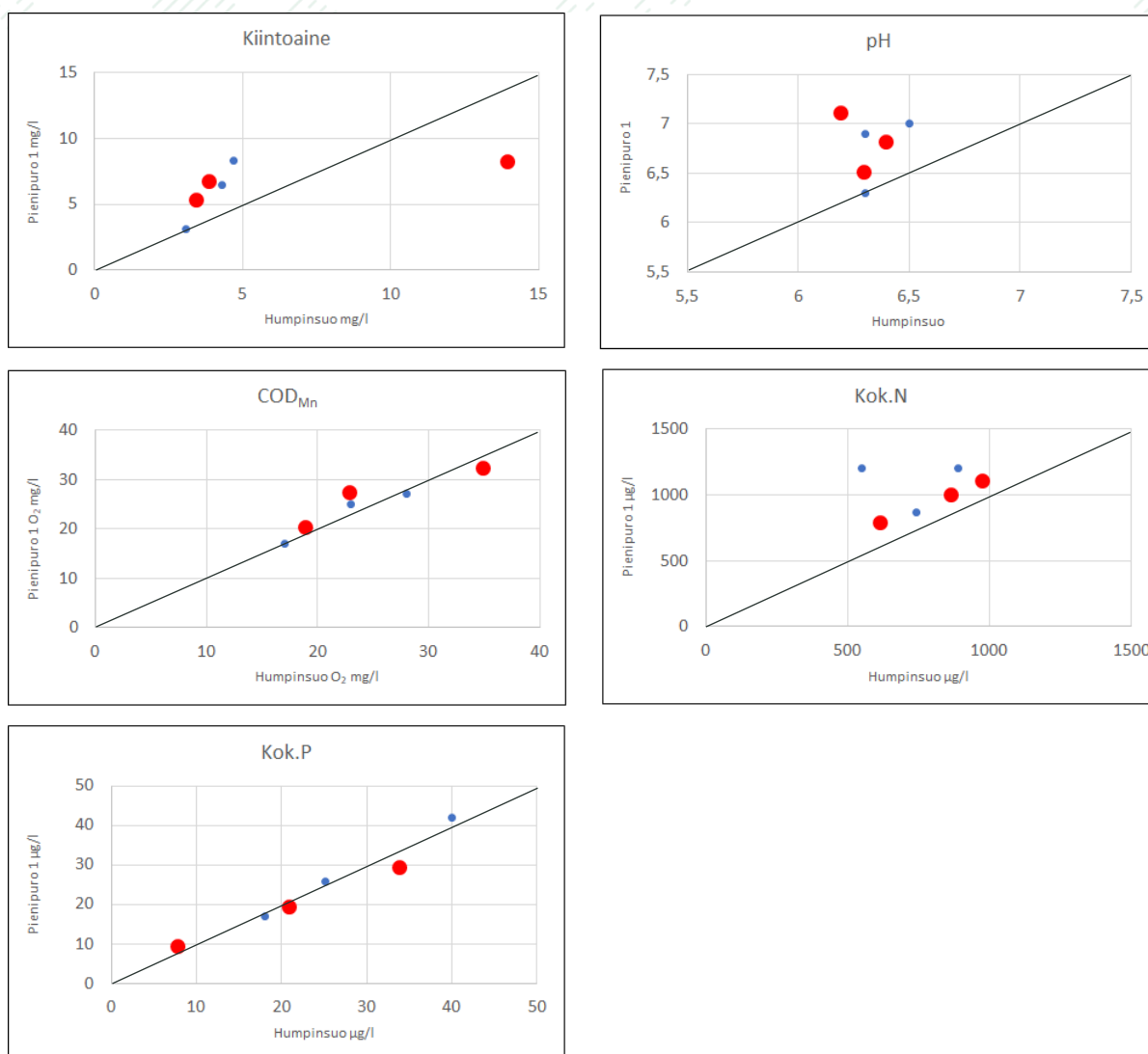
Kuva 6. Humpinsuon pintavalutuskentältä lähtevän kuivatusveden kiintoaineen ja kokonaisravinteiden sekä kemiallisen hapenkulutuksen minimi- ja maksimiarvot sekä keskiarvo (musta ympyrä janassa) vuosien 2021-2023 aineistoissa.

4.1.3. Humpinsuon virtavesitarkkailu

Humpinsuon vaikutuksia alapuoliseen vesistöön tutkittiin vuonna 2023 kahdella asemalla Pienipuro 1 ja Eteläjoki (kuva 3). Näytteenottoajankohtia oli kolme: 31.5., 18.7. ja 26.9. Pienipuron valuma-alueen koko on Metsäkeskuksen valuma-alueyökalun perusteella noin 720 ha, josta Humpinsuon turvetuotantoalueen osuus on noin 14 %. Eteläjoen valuma-alue on kooltaan noin 1200 ha, josta Humpinsuon osuus on noin 8 %. Molempien virtavesien valuma-alueella on voimakkaasti ojitettua turvemaata ja valuma-alueen metsät ovat olleet intensiivisessä metsätalouskäytössä.

Pienipuro

Vuosien 2021 ja 2023 tarkkailuaineistossa Pienipuron vedessä kiintoainepitoisuus on pääsääntöisesti ollut jonkin verran suurempi kuin Humpinsuolta lähtevässä kuivatusvedessä (kuva 7). Poikkeuksen teki sateisen heinäkuun 2023 kohonnut kiintoainepitoisuus kuivatusvedessä, joka oli puroveden kiintoainepitoisuutta jonkin verran suurempi. Tulos viittaa siihen, että Humpinsuon kuivatusvedessä kiintoainepitoisuus ei merkittävästi poikkea muualta valuma-alueelta tulevan veden kiintoainepitoisuudesta,



Kuva 7. Humpinsuolta lähtevän kuivatusveden (X-akseli) ja Pienipuron aseman 1 (Y-akseli) vedenlaatutietoja vuosien 2021 ja 2023 havaintokertoina. Vuoden 2023 havaintokerrat on merkitty punaisella ympyrällä.

Puroveden kemiallinen hapenkulutus on ollut lähes sama kuin Humpinsuon kuivatusvedessä vuosien 2021 ja 2023 virtavesihavaintokertoina (kuva 7). Kiintoaineen lailla näyttää siltä, että Humpinsuolta lähtevän veden humuspitoisuus on hyvin samaa tasoa kuin muualta valuma-alueelta, melko voimakkaasti ojitetulta turvemaalta, tulevassa vedessä. Vuoden 2023 havaintokertoina Pienipuron veden kemiallinen hapenkulutus 26 O₂ mg/l oli hyvin lähellä koko mittausaineiston 2003-2023 keskiarvoa ja sen perusteella vesi oli luokiteltavissa humuspitoiseksi. Veden happamuus on Pienipurossa ollut jonkin verran pienempi kuin Humpinsuon kuivatusvedessä, ero on ollut keskimäärin noin 0,5 pH-yksikköä.

Pienipuron vedessä kokonaistypen pitoisuus on ollut kaikkina tarkkailuvuosien 2021 ja 2023 havaintokertoina suurempi kuin Humpinsuolta lähtevässä kuivatusvedessä (kuva 7).

Ero on ollut keskimäärin 250 µg/l. Vuoden 2023 havaintokertoina pitoisuusnousu oli hieman pienempi, keskimäärin 135 µg/l. Ero selittyy pääosin nitraattityypen pitoisuuserolla, joka on lähes sama kuin kokonaistypellä. Ammoniumtyyppessä pitoisuusero kuivatusveden ja puroveden välillä on ollut vähäinen. Koska Pienipuron aseman valuma-alueella ei ole juurikaan maatalousmaata, viittaa puroveden nitraattityypen pitoisuudet metsänhoitotoimiin.

Pienipuron vedessä kokonaisfosforin keskipitoisuus on ollut lähes sama kuin Humpinsuon kuivatusvedessä ja vuoden 2023 keskipitoisuuden 19 µg/l perusteella purovesi on luokiteltavissa lievästi reheväksi (kuva 7). Humpinsuon kuivatusvedessä rehevyys näyttäisi oleva samaa tasoa kuin muualta valuma-alueelta tulevassa vedessä. Fosfaattifosforin pitoisuus purovedessä on ollut pieni sekä koko aineistossa että vuoden 2023 havaintokertoina.

Puroveden rautapitoisuus on ollut vuoden 2021 ja 2023 havaintokertoina heinäkuun 2023 havaintokertaa lukuun ottamatta keskimäärin 500 µg/l suurempi kuin Humpinsuon kuivatusvedessä. Heinäkuussa 2023 kuivatusveden iso rautapitoisuus 14000 µg/l oli lähes kaksinkertainen puroveteen verrattuna.

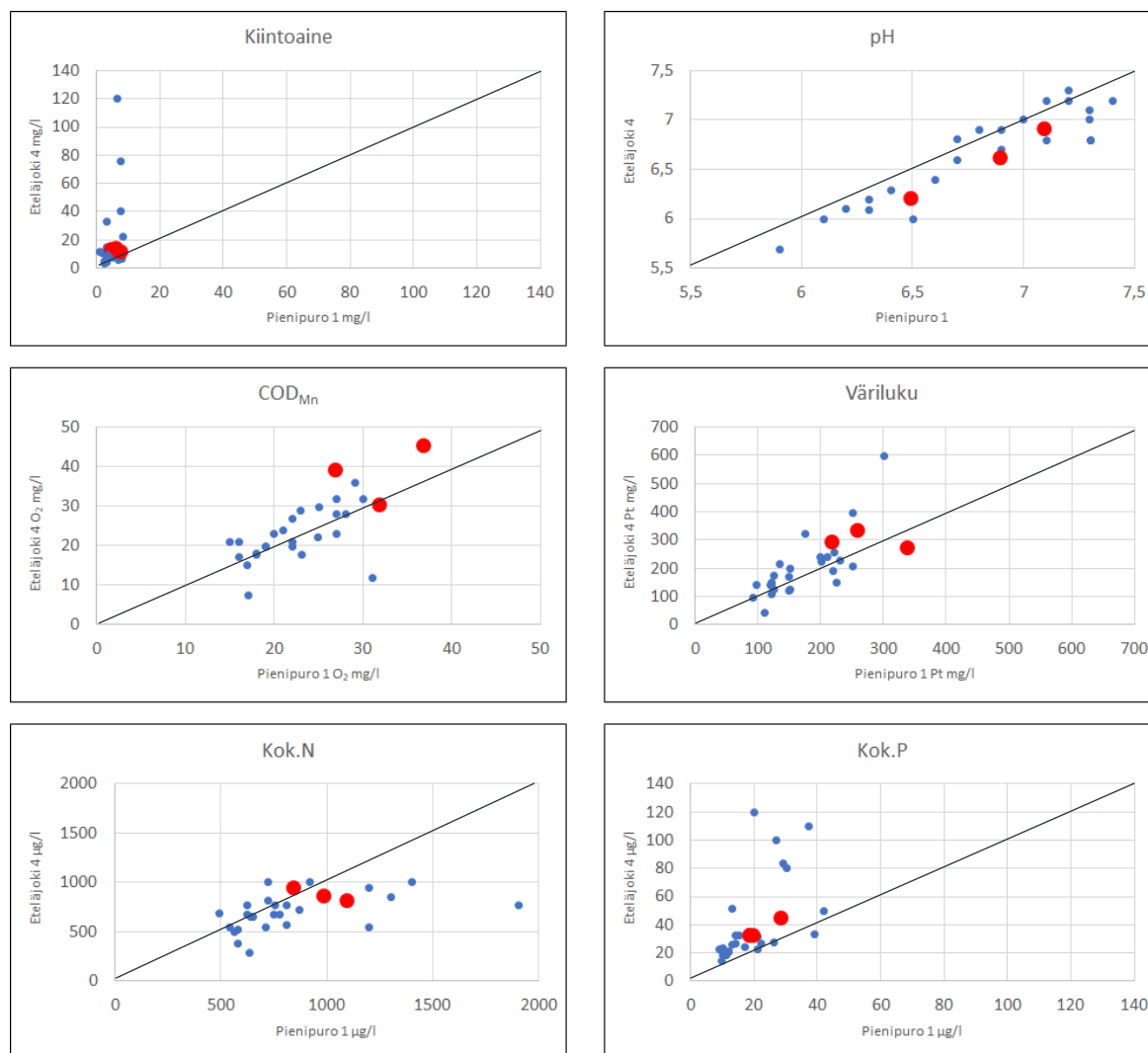
Eteläjoki

Eteläjoen vedessä kiintoainepitoisuus on huomattavasti Pienipuroa suurempi (kuva 8). Koko virtavesiaineistossa ero keskipitoisuudessa on 14 mg/l. Keskiarvoja ovat nostaneet erityisesti vuoden 2011 Eteläjoen veden suuret kiintoainepitoisuudet (33-120 mg/l). Vuoden 2023 havaintokertoina asemien välinen ero oli selvästi koko aineiston keskiarvoja pienempi, mutta jokaisena havaintokertana veden kiintoainepitoisuus nousi asemien välillä, keskimäärin 5,4 mg/l. Pienipuron ja Eteläjoen välisellä valuma-alueella ei ole maatalousalueita eikä siellä ole tehty suuri metsätaloustoimia, joten kiintoainekuormitus tulee jostain muualta valuma-alueelta.

Veden humuspitoisuudessa muutos Pienipuron aseman 1 ja Eteläjoen aseman 4 välillä on keskimäärin ollut melko pieni (kuva 8). Koko aineistossa veden väriluku on noussut keskimäärin 30 Pt mg/l ja kemiallinen hapenkulutus 1 O₂ mg/l, mikä kertoo asemien valuma-alueiden samankaltaisuudesta humuskuorman suhteen. Sateinen vuosi 2023 näkyi Eteläjoessa jonkin verran keskimääräistä suurempana veden kemiallisena hapenkulutuksena. Keskiarvo nosti erityisesti syyskuun havaintokerran kohonnut arvo 39 O₂ mg/l. Kolmen havainnon keskiarvo 31 O₂ mg/l perusteella Eteläjoen vesi oli luokiteltavissa voimakkaan humuspitoiseksi. Eteläjoen hieman suurempi humuspitoisuus on näkynyt tarkkailuaineistossa hyvin lievästi happamuuden lisääntymisenä, asemien välinen ero koko aineistossa on keskimäärin ollut 0,2 pH-yksikköä.

Eteläjoen aseman 4 vedessä kokonaistypen pitoisuus on ollut keskimäärin 130 µg/l pienempi kuin Pienipurossa asemalla 1 (kuva 8). Tämä johtuu ennen kaikkea nitraattityypen pitoisuuden pienenemisestä asemien välillä. Muutos veden ammoniumtyypen

pitoisuudessa on ollut vähäinen. Vuoden 2023 havaintokertoina Eteläjoen asemalla 4 veden kokonaistyyppipitoisuus oli sateisuudesta johtuen hieman (keskimäärin 60 µg/l) keskimääräistä suurempi.



Kuva 8. Pinipuron aseman 1 (X-akseli) ja Eteläjoen aseman 4 (Y-akseli) vedenlaatutietoja vuosien 2003, 2004, 2006, 2007, 2011, 2015, 2017, 2019, 2021 ja 2023 havaintokertoina. Vuoden 2023 havaintokerrat on merkitty punaisella ympyrällä.

Eteläjoen veden selvästi suurempi kiintoainepitoisuus Pinipuroon verrattuna näkyy selvästi myös kokonaisfosforipitoisuudessa (kuva 8). Eteläjoessa kokonaisfosforipitoisuus on ollut keskimäärin kaksinkertainen Pinipuroon verrattuna ja vesi on ollut luokiteltavissa reheväksi. Vuoden 2023 havaintokertoina jokiveden kokonaisfosforin keskipitoisuus 33 µg/l oli jonkin verran koko aineiston keskiarvoa 42 µg/l pienempi, mutta jokivesi oli edelleen luokiteltavissa reheväksi. Ero Pinipuron veteen oli keskimäärin 14 µg/l. Fosfaattifosforilla on ollut iso osuus pitoisuustason nousulla asemien välillä. Koko Eteläjoen

aineistossa fosfaattifosforin osuus kokonaisfosforista on ollut keskimäärin 39 %, vuoden 2023 havaintokertoina fosfaattifosforin osuus kokonaisfosforista oli 19 %. Pienipuron aseman 1 ja Eteläjoen aseman 4 välisellä valuma-alueella on ollut jokin fosfaattifosforin kuormituslähde, jonka vaikutus on vähentynyt 2020-luvun havaintokertoina.

Eteläjoen vedessä rautapitoisuus on pääsääntöisesti ollut Pienijokea suurempi, ero on ollut keskimäärin noin 1200 µg/l. Vuoden 2023 heinäkuun havaintokerralla Pienipuron vedessä rautapitoisuus oli poikkeuksellisesti 3100 µg/l suurempi kuin Eteläjoessa.

4.2. Lampsisuo

Neova Oy:n Lampsisuon turvetuotantoalue sijaitsee Kajaanissa. Näytteet otettiin pintavalutuskentältä lähtevästä vedestä (kuva 9) tammi-maaliskuussa ja marras-joulukuussa kerran kuukaudessa, huhtikuun alusta toukokuun toiselle viikolle kerran viikossa ja touko-lokakuussa kerran kahdessa viikossa. Lisäksi urakoitsija toimitti 2 ylivirtaamaan liittyvää näytettä heinäkuussa. Lampsisuon ohjelmaan kuuluu pintavalutuskentän toiminnan tarkkailu kesä-elokuussa kerran kuukaudessa. Kesäkuun loppupuolella näytettä ei saatu otettua virtaaman puuttumisen takia. Elokuussa tehon tarkkailu tehtiin kahtena kertana ja lisäksi syyskuussa kahtena kertana. Pintavalutuskentältä lähtevän veden näytteitä otettiin vuoden 2023 aikana yhteensä 23, joista 10 tehtiin laaja analyysivalikoima.



Kuva 9. Lampsisuon turvetuotantoalue ja virtavesi- sekä pohjaeläinasemat.

4.2.1. Kuivatusveden laatu

Lampsisuon pintavalutuskentältä lähtevässä vedessä kiintoainepitoisuus oli pääsääntöisesti alle 5 mg/l (keskiarvo 4,3 mg/l) mukaan lukien kevättulvanäytteet (kuva 10). Heinäkuussa urakoitsijan ottamassa ylivirtaamanäytteessä 12.7. (34 l/s) veden kiintoainepitoisuus oli poikkeuksellisen suuri (25 mg/l) ja pitoisuustaso oli edelleen kohonnut parin päivän jälkeen otetussa kontrollinäytteessä pienemmän virtaaman (3 l/s) aikaan.

Lampsisuolta lähtevän kuivatusveden kemiallinen hapenkulutus noudatteli melko hyvin veden lämpötilakäyrää (kuva 10). Talvella ja kevättulvan aikaan veden kemiallinen hapenkulutus oli humusleimaista-humuspitoista (alle 30 O₂ mg/l), mutta kesällä lämpimän veden aikaan kemiallinen hapenkulutus oli selvästi suurempaa (30-50 O₂ mg/l), ja vesi oli tuolloin luokiteltavissa voimakkaan humuspitoiseksi. Lokakuusta alkaen taso oli jälleen alle 30 O₂. Heinäkuun alussa kuivatusvesi oli luokiteltavissa happamaksi (pH 5,2-5,3), muina tarkkailukertoina lievästi happamaksi (pH 6,0-6,7).

Kentältä lähtevän kuivatusveden kokonaistypen pitoisuus oli keskikesän kynnykselle asti tasolla 800-1100 µg/l, pois lukien muutamat toukokuun alun kevättulvanäytteet, joissa erityisesti nitraattitypen lisääntyminen nosti kokonaistypen lähelle pitoisuutta 1500 µg/l (kuva 10). Heinä-elokuun sateisuus näkyi suurempina pitoisuuksina (1300-2300 µg/l) ja syyskuusta alkaen pitoisuustaso oli jälleen alkuvuoden tasoa. Nitraatti- ja ammoniumtyypen pitoisuus kentältä lähtevässä vedessä oli ajoittain selvästi kohonnut.

Lampsisuolta lähtevässä vedessä kokonaisfosforin pitoisuus oli pääosin välillä 20-40 µg/l (kuva 10). Kevättulvan yhteydessä ja keskikesän sateissa kiintoainepitoisuuden nousun myötä myös veden kokonaisfosforipitoisuus nousi korkeaksi, maksimipitoisuus 100 µg/l mitattiin heinäkuussa ylivirtaaman aikaan. Koko vuoden kokonaisfosforin keskipitoisuuden 37 µg/l perusteella Lampsisuon kuivatusvesi oli luokiteltavissa reheväksi. Fosfaattifosforin pitoisuus ei ollut millään havaintokerralla kovin suuri (<2-8 µg/l).

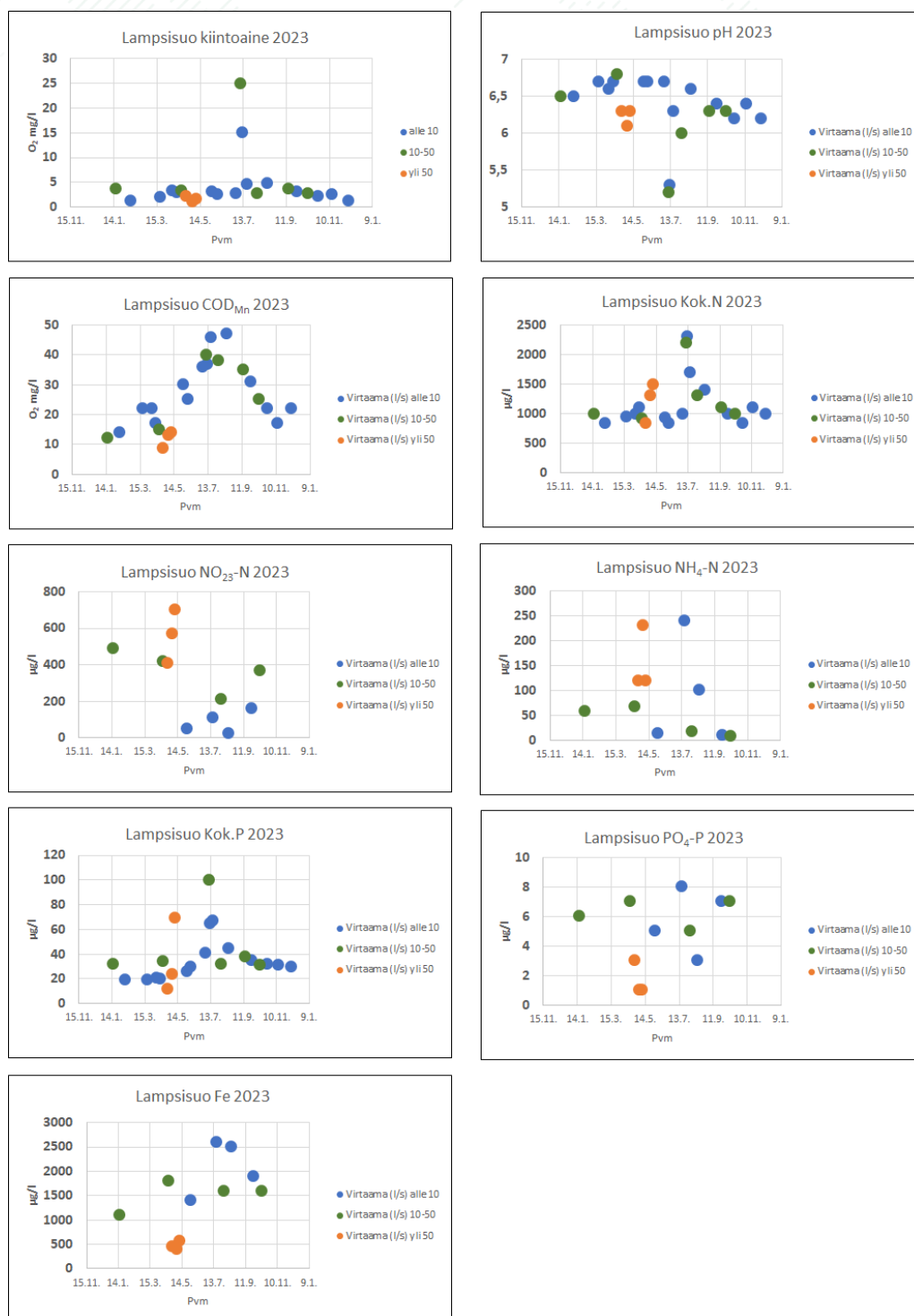
Kuivatusveden rautapitoisuus oli keväänäytteissä vain noin 500 µg/l, muina havaintokertoina pääosin välillä 1500-2500 µg/l (kuva 10). Rautapitoisuuden keskiarvo vuoden 2023 10:ssä näytteessä oli 1620 µg/l.

4.2.2. Pitoisuusreduktiot kentällä

Lampsisuon pintavalutuskenttä toimi hyvin kiintoaineen, kokonaisravinteiden sekä raudan pitoisuuksien vähentämisessä (taulukko 2). Ammoniumtyypen pitoisuusreduktio oli erinomainen ja fosfaattifosforin melko hyvä. Myös veden kemiallinen hapenkulutus väheni hieman kentällä.

Taulukko 2. Pitoisuusreduktiot (%) Lampsisuon pintavalutuskentällä 18.7, 1.8., 15.8., 14.9. ja 26.9.23.

Pvm	Kiinto- aine	COD _{Mn}	Kok. N	NO ₂₃ -N	NH ₄ -N	Kok.P	PO ₄ -P	Fe
18.7.2023	85	33	54	-182	84	48	11	74
1.8.2023	75	14	48	30	98	47	17	38
15.8.2023	66	4	64	-10	95	54	84	79
14.9.2023	69	3	61			45		
26.9.2023	49	16	47	36	98	20	0	46
Keskiarvo	69	14	55	-31	94	43	28	59



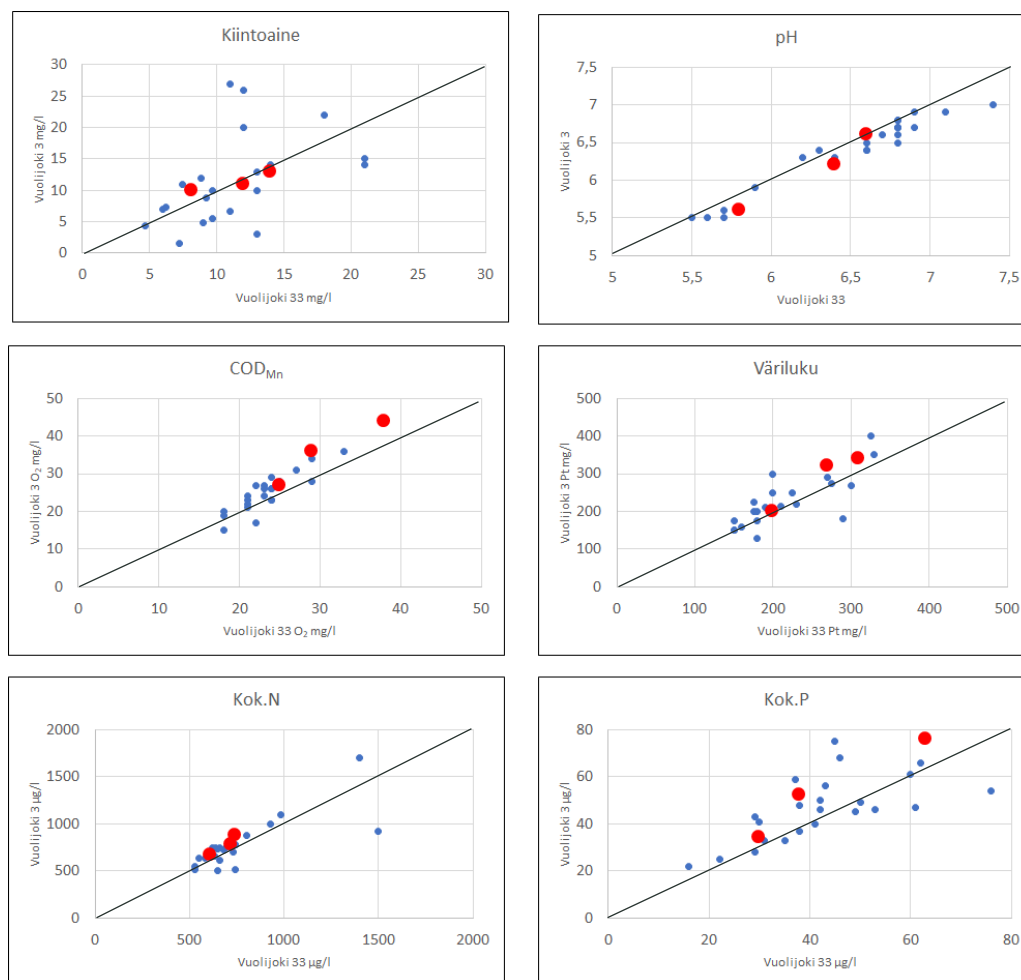
Kuva 10. Lampsisuo pintavalutuskentältä lähtevän veden laatu-tietoja vuodelta 2023. Laatutekijät järjestyksessä (ylhäältä alas, ensin vasen puoli): kiintoaine, happamuus (pH), kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}), kokonaistyyppi (Kok.N), nitraattityppi (NO₂₃-N), ammoniumtyppi (NH₄-N), kokonaisfosfori (kok.P), fosfaattifosfori (PO₄-P), rauta (Fe). Havainnot on luokiteltu eri värein virtaaman mukaan (sininen alle 10 l/s, vihreä 10-50 l/s ja oranssi yli 50 l/s).

4.2.3. Lampsisuon virtavesitarkkailu

Lampsisuon vesistötarkkailu tehdään Vuolijoessa kahdella asemalla (kuva 9). Vuolijoen asema 33 sijaitsee Lampsisuon laskuojan yläpuolella ja asema 3 Vuolijoen taajama-alueella noin neljän kilometrin päässä Lampsisuon laskuojalta. Vuolijoki on kohtalaisen iso joki. Asemalla 3 valuma-alueen koko on noin 186 km² ja asemalla 33 noin 280 km². Mikäli arviointiperusteena käytetään 10 l/s*km² keskivalumaa, on jokiveden keskivirtaus asemalla 3 1800 l/s. Lampsisuolla virtaama oli vuoden 2023 havaintokertoina keskimäärin 18 l/s, joten laimennusolot Lampsisuon kuivatusvesille ovat erinomaiset.

Vuolijoki 33

SYKE:n Hertta-tietokannasta kerätyn aineiston perusteella Vuolijoen veden kiintoainepitoisuus on vaihdellut melko paljon (4,7-21 mg/l) ja koko aineiston keskiarvo on melko suuri (11,2 mg/l) (kuva 11). Vuoden 2023 havaintokertoina kiintoaineen pitoisuustaso oli tavanomainen (keskiarvo 11,4 mg/l).



Kuva 11. Vuolijoen aseman 33 (X-akseli) ja 3 (Y-akseli) vedenlaatutietoja vuosien 2009-2013, 2015, 2017, 2018, 2019 ja 2023 havaintokertoina (lähde SYKE, Hertta-tietokanta). Vuoden 2023 havaintokerrat on merkitty punaisella ympyrällä.

Jokivesi on pääosin ollut luokiteltavissa humuspitoiseksi (kemiallinen hapenkulutus 18-38 O₂ mg/l, keskiarvo 24 O₂ mg/l, väriluku 150-330 Pt mg/l, keskiarvo 220 Pt mg/l) (kuva 11). Vuoden 2023 syyskuussa sateisen syksyn aikaan veden kemiallinen hapenkulutus (38 O₂ mg/l) sekä väriluku (310 Pt mg/l) olivat koko tarkkailuaineiston suurimpia. Jokivesi on ollut pääosin lievästi hapanta (pH 6,0-6,9), mutta esimerkiksi syyskuun näytteessä 2023 hapanta (pH 5,8).

Vuolijoen aseman 3 vedessä kokonaistypen pitoisuus on pääsääntöisesti vaihdellut välillä 500-1000 µg/l, keskiarvo 745 µg/l (kuva 11). Vuoden 2023 tulokset olivat hyvin tavanomaisella tasolla syyssateista huolimatta. Nitraatti- ja ammoniumtypen pitoisuudet ovat jokivedessä olleet pääosin pieniä, myös vuoden 2023 havaintokertoina.

Jokiveden kokonaisfosforipitoisuus asemalla 3 on vaihdellut laajasti (16-76 µg/l), ja keskipitoisuuden 43 µg/l perusteella vesi on luokiteltavissa reheväksi (kuva 11). Vuoden 2023 havaintokertoina keskipitoisuus oli lähes sama kuin koko tarkkailuaineistossa, mutta ilmeisesti heinäkuun sateet olivat nostaneet jokiveden kokonaisfosforipitoisuuden heinäkuun näytteenottokerralla melko suureksi (63 µg/l). Koko tarkkailuaineistossa fosfaattifosforin keskipitoisuus on ollut melko suuri (14 µg/l), vuoden 2023 havaintokertoina hieman pienempi (8 µg/l).

Raudan keskipitoisuus aseman 3 vedessä on ollut koko aineistossa ja myös vuoden 2023 aineistossa noin 3300 µg/l (koko aineiston vaihteluväli 950-7900 µg/l).

Vuolijoki 3

Jokiveden kiintoainepitoisuus on vaihdellut paljon asemien 3 ja 33 välillä, mutta koko aineiston keskiarvo molemmilla asemilla on lähes sama (kuva 11). Alemman aseman 33 läheisyydessä on maatalousalueita, joiden vaikutus näkynee erityisesti aseman 33 ajoittain korkeissa kevättulvien aikaan mitatuissa kiintoainepitoisuuksissa. Vuoden 2023 havaintokertoina kiintoaineen keskipitoisuus oli molemmilla havaintoasemilla lähes sama ja pitoisuus oli selvästi suurempi kuin Lampsinsuolta lähtevässä kuivatusvedessä.

Vuolijoen veden humuspitoisuus on noussut lievästi asemien 3 ja 33 välillä (kuva 11). Nousu on väriluvussa ollut keskimäärin 12 Pt mg/l ja kemiallisessa hapenkulutuksessa 2 O₂ mg/l. Vesi on asemalla 33 luokiteltavissa edelleen humuspitoiseksi. Vuoden 2023 havaintokertoina humuspitoisuuden nousu asemien välillä oli hieman keskimääräistä suurempaa, väriluvun osalta 30 Pt mg/l ja kemiallisen hapenkulutuksen osalta 5 O₂ mg/l. Vaikka Lampsisuon vedessä kemiallinen hapenkulutus oli touko- ja heinäkuun havaintokerroilla jonkin verran suurempi kuin jokivedessä asemalla 3, oli Lampsisuon vesimäärä niin vähäinen suhteessa Vuolijoen virtaamaan, että kuivatusvesien humuskuorma ei selitä todettua humuspitoisuuden nousua jokivedessä. Syyskuussa Lampsisuon kuivatusveden kemiallinen hapenkulutus oli pienempi kuin jokivedessä ylemmällä asemalla 3. Pieni humuspitoisuuden nousu jokivedessä on näkynyt happamuuden hyvin lievänä nousuna

asemien 3 ja 33 välillä (keskimäärin 0,1 pH-yksikköä). Vuoden 2023 havaintokertoina ero oli keskimäärin 0,2 pH-yksikköä.

Kokonaistypen pitoisuusnousu Vuolijoen vedessä asemien 3 ja 33 välillä on ollut vähäinen (keskimäärin 20 µg/l) (kuva 11). Vuoden 2023 havaintokertoina pitoisuusnousu oli hieman keskimääristä suurempi (90 µg/l). Mineraalityypen pitoisuudet olivat asemalla 33 aseman 3 lailla pieniä kaikkina vuoden 2023 havaintokertoina.

Jokiveden kokonaisfosforipitoisuus on noussut keskimäärin 4 µg/l havaintoasemien välillä koko tarkkailuaineistossa, mutta asema 33 on edelleen luokiteltavissa reheväksi (kuva 11). Vuoden 2023 havaintokertoina pitoisuusnousu oli suurempi, keskimäärin 10 µg/l ja keskipitoisuuden 54 µg/l perusteella vesi oli asemalla 33 luokiteltavissa erittäin reheväksi. Millään vuoden 2023 havaintokerralla Lampsisuolta lähtevän veden kokonaisfosforipitoisuus ei ollut tasolla, joka selittäisi todettua pitoisuusnousua, joten se johtui todennäköisesti pääosin muusta valuma-alueen maankäytöstä. Fosfaattifosforin pitoisuus on koko aineistossa noussut keskimäärin 1 µg/l jokiasemien välillä, vuoden 2023 havaintokertoina muutos oli hieman suurempi, 4 µg/l.

Koko aineistossa jokiveden rautapitoisuus on laskenut hieman asemien 3 ja 33 välillä, mutta vuoden 2023 havaintokertoina se nousi keskimäärin hieman (400 µg/l). Lampsisuon kuivatusvedessä rautapitoisuus oli jokaisena vuoden 2023 virtavesihavaintokertana pienempi kuin jokivedessä ylemmällä asemalla 3.

4.2.4. Pohjaeläintarkkailu

Vuolijoen Tupalankoskelta (kuva 9) tehtiin tarkkailuohjelman mukainen pohjaeläintutkimus potkuhaavilla standardin SFS 5077 mukaisesti 5.10.23. Tutkimuksen raportti on liitteessä 2. Sama tutkimus on tehty aiemmin vuosina 2006, 2011, 2015 ja 2019.

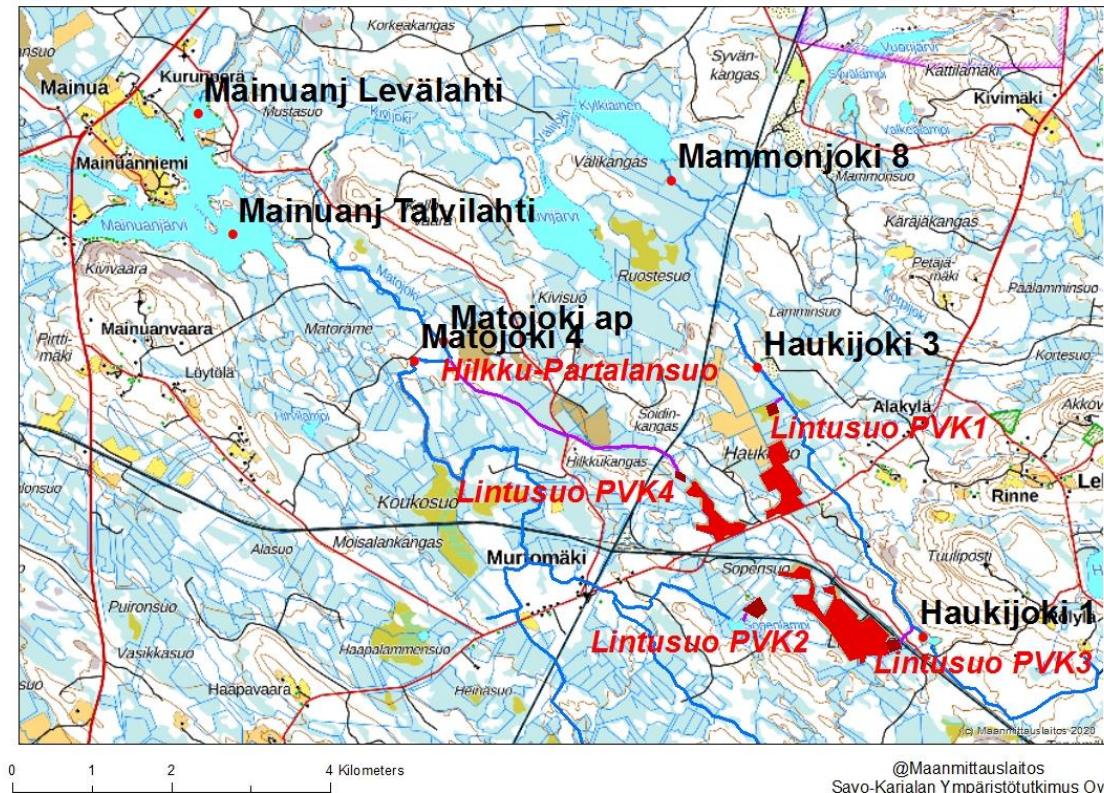
Tupalankosken pohjaeläimistö oli vuonna 2023 edellistä tarkkailuvuotta (2019) niukempi yksilömäärältään, taksoniluvultaan ja EPT-lajimäärältään, mutta taksoniluku ja EPT-lajimäärä olivat esimerkiksi vuonna 2006 havaittuja arvoja suurempia. Pohjaeläinyhteisö oli melko monimuotoinen eikä ollut kärsinyt merkittävästi orgaanisesta kuormituksesta. Ekologisen tilan indeksit ilmensivät Vuolijoen tavoitetilaa eli vähintään hyvää tilaa.

Vuolijoen pohjaeläimistön tilaa ilmentävissä muuttujissa ei ole havaittavissa selvää muutossuuntaa vuosina 2006–2023, vaikka yksilömäärät ovat vaihdelleet vuosien välillä. Vuonna 2023 Vuolijoki oli näytteenottohetkellä tulvakorkeudessa, millä on voinut olla vaikutusta pohjaeläintuloksiin.

4.3. Lintusuo ja Hilkku-Partalansuo

Kuopion Energian Lintusuo turvetuotantoalueet sijaitsevat Kajaanissa. Lintusuo kuivatusvedet käsitellään neljällä pintavalutuskentällä, joista PVK2 on ympärivuotinen (kuva 12). Lintusuo pintavalutuskentiltä otettiin näytteet vuonna 2023 kevättulvan aikaan huhtikuun alusta toukokuun alkuun kerran kuukaudessa, sen jälkeen lokakuun loppuun

kerran kahdessa viikossa ja marras-joulukuussa kerran kuukaudessa. Näytteenotto aloitettiin muilla kuin pintavalutuskentällä 2 väärinkäsityksen vuoksi vasta kevättulvan alkajassa, vaikka tarkkailuohjelman mukaan näytteenoton olisi pitänyt alkaa heti vuoden alusta. Tämän takia näytteenottoa jatkettiin tammi-maaliskuun 2024 kerran kuukaudessa ELY-keskuksen kanssa sovitun mukaisesti.



Kuva 12. Lintusuon ja Hilkku-Partalansuo turvetuotantoalueet ja näytteenottoasemat.

Lintusuon PVK2:n ja PVK4:n kuivatusvedet laskevat Matojokeen. Matojokeen laskevat myös Niilo Korhosen Hilkku-Partalansuo kuivatusvedet. Hilkku-Partalansuolla päästötarkkailunäytteet otettiin pintavalutuskentältä lähtevästä vedestä touko-syyskuun aikana kerran kahdessa viikossa lukuun ottamatta elokuuta, jolloin otettiin kirjausvirheen takia vain yksi näyte. Laaja näyte otettiin neljänä havaintokertana.

4.3.1. Lintusuon pintavalutuskenttien kuivatusveden laatu

Lintusuon turvetuotantoalueiden alueella on todettu happamia sulfaattimaita, joiden happettuminen voi johtaa kuivatusveden äkilliseen happamoitumiseen ja sen myötä haitallisten metallien vapautumiseen tuotantoalueen maaperästä ja muuttumiseen eliöstölle vaaralliseen muotoon. Tämän tapahtuman ennakoimiseksi Lintusuon ympäristölupaa muutettiin vuonna 2023 siten, että eri pintavalutuskentiltä lähteville kuivatusvesille asetettiin raja-arvot veden happamuuden suhteen (Pohjois-Suomen AVI päätös nro 73/2023, 16.5.2023) (taulukko 3).

Taulukko 3. Lintusuon eri pintavalutuskentiltä lähtevien kuivatusvesien happamuuden raja-arvot. Lupamääräyksen mukaan vesien pH-arvon tulee olla kevättulvaa lukuun ottamatta kaikissa olosuhteissa vähintään raja-arvon mukainen.

Pintavalutuskenttä	pH-raja-arvo
PVK1	4,5
PVK2	5,0
PVK3	4,5
PVK4	4,0

PVK3

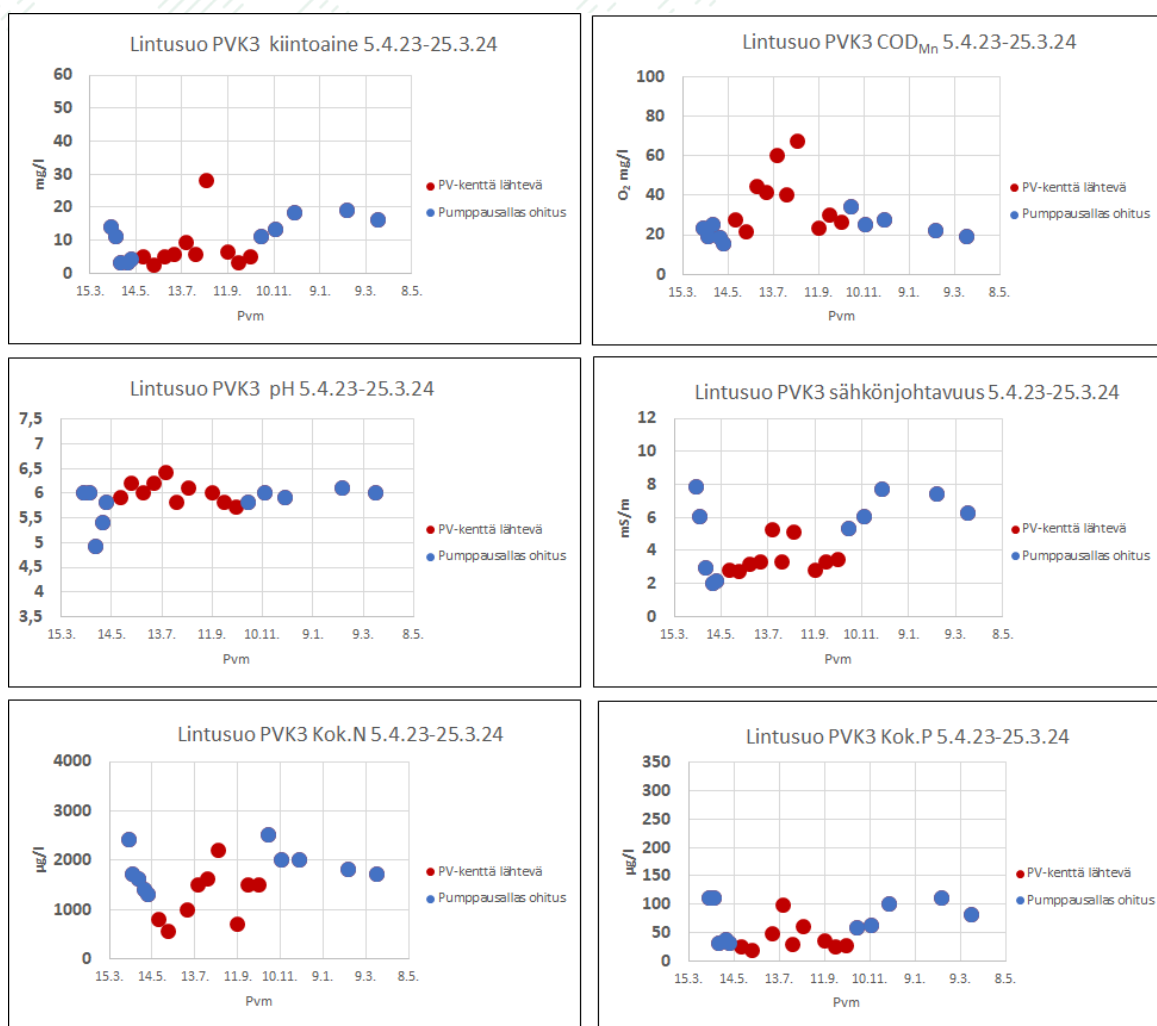
Lintusuon PVK3:n kuivatusvedet johdetaan Haukijokeen. Pintavalutuskenttä on toiminnassa roudattomana aikana, minkä takia näytteet tammi-maaliskuu (vuosi 2024) sekä huhti-toukokuun alku (vuosi 2023) otettiin laskeutusaltaasta, josta vesi johdetaan suoraan laskuojaan. Pintavalutuskentän tehoja tarkkailtiin touko-lokakuussa kerran kuukaudessa (taulukko 4).

Taulukko 4. Pitoisuusreduktiot (%) Lintusuon pintavalutuskentällä 3 roudattoman kauden 2023 havaintokertoina.

Pvm	Kiinto- aine	COD _{Mn}	Kok. N	NO ₂₃ -N	NH ₄ -N	Kok.P	PO ₄ -P	Fe
25.5.2023	74	-17	48	-129	98	80	81	73
7.6.2023	92	0	66	-150	100	78	89	85
4.7.2023	84	-17	54	77	99	61	94	62
31.7.2023	61	31	58	54	72	63	0	0
12.9.2023	85	47	73	-92	97	68	84	76
11.10.2023	55	26	40	66	-93	52	78	54
Keskiarvo	75	19	51	58	82	63	85	69

PVK3:n vedessä kiintoaineen keskipitoisuus vuodelle 2023 oli melko korkea 9,4 mg/l (kuva 13). Keskiarvoa nostaa se, että noin puolet vuodesta vesi ei kulje pintavalutuskentän kautta. Roudattomana aikana elokuun puolivälissä kentältä lähtevän veden kiintoainepitoisuus oli suuri (28 mg/l), mutta muuten pitoisuustaso oli hyvän pitoisuusreduktion (keskimäärin 75 %, taulukko 4) ansiosta talvinäytteitä jonkin verran pienempi (keskiarvo 7,4 mg/l).

Kesäaikaan kentältä lähtevän veden kemiallinen hapenkulutus oli osittain sateisuudesta johtuen suuri (40-67 O₂ mg/l), ja vesi oli luokiteltavissa voimakkaan humuspitoiseksi (kuva 13). Pintavalutuskentällä veden kemiallinen hapenkulutus laski jonkin verran kesän havaintokertoina (keskimäärin 19 %, taulukko 4) Muina havaintokertoina veden kemiallinen hapenkulutus oli pääosin välillä 20-30 O₂ mg/l, koko tarkkailuvuoden keskiarvo oli 30 O₂ mg/l.



Kuva 13. Lintusuo PVK3:lta lähtevän kuivatusveden laatu 1.4.2023-31.3.2024. Avovesiaikaan näytteet on otettu pintavalutuskentältä lähtevästä vedestä (ruskeat ympyrät). Muina havaintokertoina pumppausaltaasta, josta vesi meni ohituksena suoraan laskuojaan (siniset ympyrät). Pumppaus kentälle tehdään vain avovesiaikaan.

Kentältä lähtevän kuivatusveden pH-arvo oli pääosin välillä 5,7-6,4 (kuva 13). Kevätvulun aikaan mitattiin pienin arvo pH 4,9, joten veden happamuus oli uuden lupaehdon mukainen. Matalat sähkönjohtavuuden arvot eivät myöskään ilmentäneet sulfaattipohjaista happamuutta.

Kuivatusveden kokonaistyyppipitoisuuden osalta vaihteluväli oli suuri (540-2500 µg/l), mikä johtuu tietysti siitä, että roudattomana aikana vesi kulkee pintavalutuskentän kautta (kuva 13). Roudattomana aikana kokonaistyyppipitoisuuden reduktio kentällä oli erinomainen (keskimäärin 51 %, taulukko 4), joka johtui isolta osin ammoniumtyypen tehokkaasta hapettumisesta (pitoisuusreduktio keskimäärin 82 %). Koko vuoden (huhtikuu 2023-maaliskuu 2024) kuivatusveden kokonaistyyppipitoisuuskeskiarvo oli 1560 µg/l. Lokakuussa syysateiden aikaan sekä nitraatti- että ammoniumtyypen pitoisuus kentältä lähtevässä vedessä oli korkea.

Kokonaisfosforin keskipitoisuus PVK3:lta lähtevässä vedessä oli koko vuoden osalta 57 µg/l, jonka perusteella vesi on luokiteltavissa erittäin reheväksi (kuva 13). Roudattomana kautena pintavalutuskenttä pienensi kuivatusveden kokonaisfosforipitoisuutta keskimäärin 63 % (taulukko 4), joten kesäaikaan kentältä lähtevän veden kokonaisfosforin keskipitoisuus oli 40 µg/l. Fosfaattifosforin keskipitoisuus lähtevässä vedessä oli 7 µg/l ja pitoisuusreduktio kentällä keskimäärin 85 %.

Raudan pitoisuusreduktio kentällä oli hyvä (keskimäärin 69 %, taulukko 4), lähtevän veden raudan keskipitoisuus oli roudattoman kauden näytteissä 2033 µg/l.

PVK1

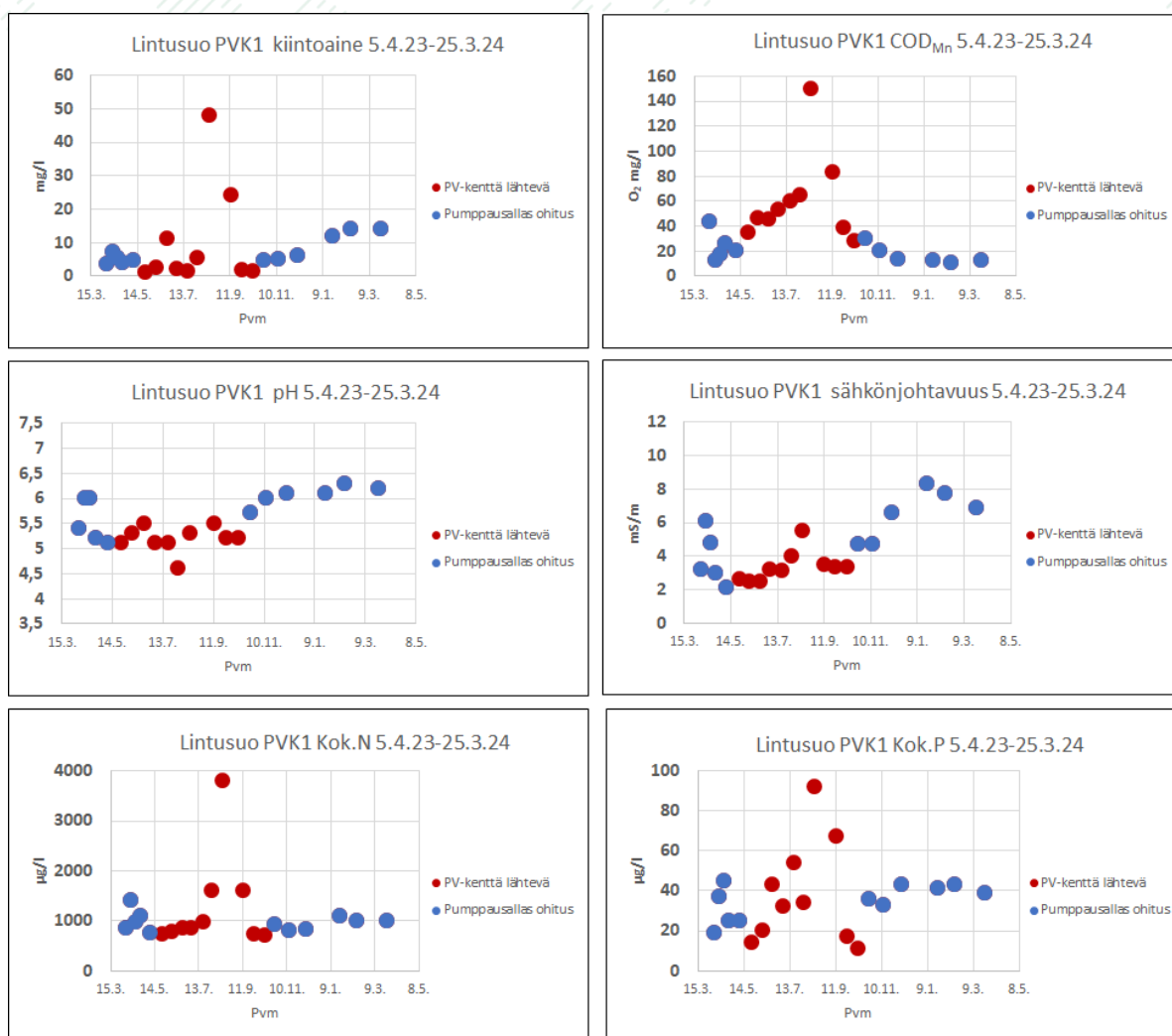
Lintusuon PVK1:n kuivatusvedet johdetaan PVK3 lailla Haukijokeen PVK3: alapuolelle. Pintavalutuskenttä on toiminnassa roudattomana aikana, minkä takia näytteet tammi-maaliskuu (vuosi 2024) sekä huhti-toukokuun alku (vuosi 2023) otettiin laskeutusaltaasta, josta vesi johdetaan suoraan laskuojaan. Pintavalutuskentän tehoja tarkkailtiin touko-lokakuussa kerran kuukaudessa (taulukko 5).

Taulukko 5. Pitoisuusreduktiot (%) Lintusuon pintavalutuskentällä 1 roudattoman kauden 2023 havaintokertoina.

Pvm	Kiinto- aine	COD _{Mn}	Kok. N	NO ₂₃ -N	NH ₄ -N	Kok.P	PO ₄ -P	Fe
25.5.2023	94	-35	22	-22	94	86	81	66
7.6.2023	71	-142	-47	-109	95	53	77	32
4.7.2023	90	-47	30	60	99	64	94	65
31.7.2023	-175	13	-45			-21		
12.9.2023	-26	-232	-150	-63	49	12	75	-35
11.10.2023	98	36	8	39	43	70	78	57
Keskiarvo	67	-38	-39	30	83	39	81	35

Pintavalutuskentältä 1 lähtevässä kuivatusvedessä kiintoaineen keskipitoisuus oli vuoden 2023 havaintokertoina keskimäärin 8,6 mg/l (kuva 14). Roudattomana kautena pintavalutuskenttä vähensi tehokkaasti kiintoainetta (reduktiokeskiarvo 67 %, taulukko 5), mutta muutamana havaintokertana lähtevän veden kiintoainepitoisuus oli suuri myös roudattomalla kaudella (maksimipitoisuus 48 mg/l 15.8. melko pienen virtaaman (1,9 l/s) aikaan).

Pintavalutuskentältä 1 lähtevä vesi on talvinäytteissä ollut vain humusleimaista, mutta muuten pääosin voimakkaan humuspitoista (kemiallinen hapenkulutus 11-150 O₂ mg/l, keskiarvo 39 O₂ mg/l) (kuva 14). Selvästi suurin arvo mitattiin 15.8 näytteessä. Roudattomana aikana veden kemiallinen hapenkulutus on lisääntynyt keskimäärin 38 % pintavalutuskentällä (taulukko 5).



Kuva 14. Lintusuo PVK1:lta lähtevän kuivatusveden laatu 5.4.2023-25.3.2024. <rkemmat selitykset kuvassa 13.

Happamuuden minimiarvo kentältä 1 lähtevässä vedessä (pH 4,6) mitattiin heinäkuun lopulla keskikesän sateiden jälkeen (kuva 14). Muina ajankohtina veden pH arvo on ollut välillä 5,1-6,3 eli lupaehdon mukainen. Matalat sähkönjohtavuuden arvot eivät ole ilmentäneet sulfaattiperäistä happamuutta.

Kentän 1 kuivatusveden kokonaistypen pitoisuus oli vuoden 2023 havaintokertoina pääosin tasolla noin 1000 µg/l (kuva 14), koko aineiston keskiarvo oli 1110 µg/l. Elokuun näytekerralla mitattiin korkea 3800 µg/l pitoisuus, mikä viittaa kunnostustoimiin kentällä. Kenttä yksi pidättää kokonaistyyppiä vain ajoittain ja keskimäärin kokonaistypen pitoisuus lisääntyi kentällä keskimäärin 39 % huolimatta siitä, että ammoniumtyypen pitoisuusreduktio oli erinomainen (keskiarvo 83 %) ja nitraattityypenkin keskipitoisuus laski 30 % (taulukko 5).

Kuivatusveden kokonaisfosforipitoisuus kentältä 1 lähtevässä vedessä vaihteli paljon vuoden 2023 havaintokertoina (kuva 14). Koko vuoden ja myös roudattoman ajan

keskipitoisuus oli lähtevässä vedessä 37 µg/l, minkä perusteella vesi on luokiteltavissa reheväksi. Suurin pitoisuus 92 µg/l mitattiin elokuun puolivälissä, jolloin veden laatu oli muutoinkin erittäin huono viitaten mahdollisiin kunnostustoimiin. Roudattomana aikana kokonaisfosforin pitoisuusreduktio kentällä oli kohtalainen (39 %, taulukko 5). Fosfaattifosforin pitoisuusreduktio kentällä oli erinomainen (81 %) ja kentältä lähtevän veden fosfaattifosforipitoisuus pieni.

Raudan pitoisuusreduktio kentällä oli kohtalainen (keskimäärin 35 %, taulukko 5), lähtevän veden raudan keskipitoisuus oli roudattoman kauden näytteissä 4000 µg/l.

PVK2

Lintusuon PVK2:n kuivatusvedet laskevat Sopenpuron ja Katajapuron kautta Matojokeen, johon tulevat myös Lintusuon PVK4:n sekä Hilkku-Partalansuon kuivatusvedet. Kuivatusvedet tulevat pintavalutuskentälle painovoimaisesti ympäri vuoden. Pintavalutuskentän tehoja tarkkailtiin ympäri vuoden kaikkina havaintokertoina (taulukko 6).

Taulukko 6. Pitoisuusreduktiot (%) Lintusuon pintavalutuskentällä 2 5.4.23-25.3.24 (havaintokertoja 21).

Pvm	Kiinto- aine	COD _{Mn}	Kok. N	NO ₂₃ -N	NH ₄ -N	Kok.P	PO ₄ -P	Fe
Keskiarvo	28	-4	5	5	10	0	8	10

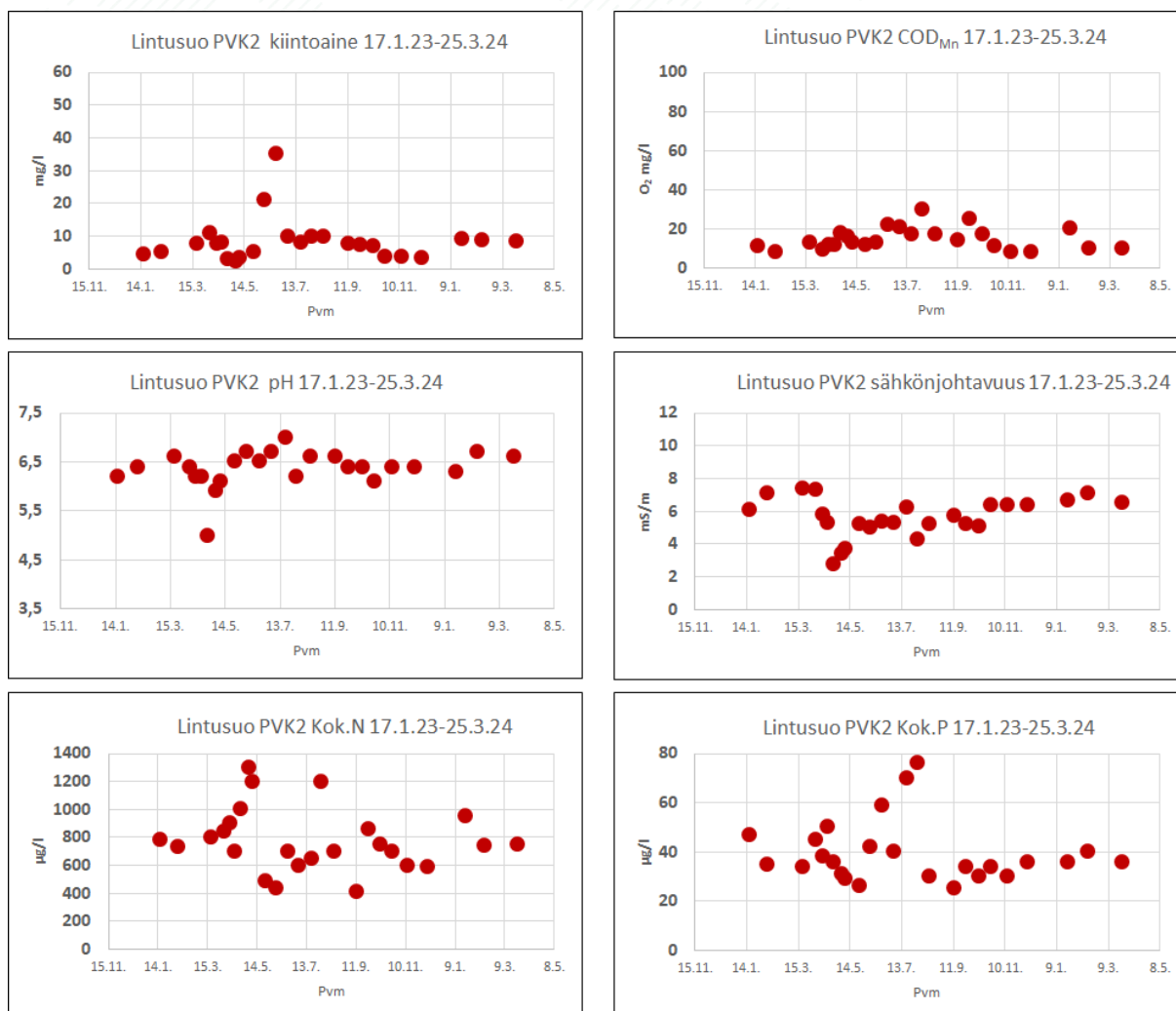
Kiintoaineen pitoisuusreduktio pintavalutuskentällä 2 oli vuoden 2023 havaintokertoina vain kohtalainen (keskiarvo 28 %, taulukko 6). Kentältä lähtevässä vedessä kiintoainepitoisuus oli pääsääntöisesti alle 10 mg/l (keskiarvo 8,5 mg/l), suurimmat pitoisuudet (21-35 mg/l) mitattiin alkukesällä melko pienissä virtaamissa (alle 3 l/s) (kuva 15).

Kentältä 2 lähtevässä kuivatusvedessä kemiallinen hapenkulutus on ollut selvästi pienempää kuin muilla kentillä (kuva 15). Kemiallisen hapenkulutuksen keskiarvo oli 15 O₂ mg/l, jonka perusteella vesi on luokiteltavissa humusleimaiseksi. Suurin kemiallisen hapenkulutuksen arvo 30 O₂ mg/l mitattiin heinäkuun sateiden jälkeen kuun lopussa. Muutokset kuivatusveden kemiallisessa hapenkulutuksessa olivat kentällä keskimäärin vähäisiä (taulukko 6).

Kentältä lähtevän veden happamuus oli pääsääntöisesti välillä pH 6,1-7,0 (kuva 15). Kevättulvan aikaan mitattiin alin lukema pH 5, joten kuivatusvesi täytti myös kentällä 2 uuden lupaehdon. Sähkönjohtavuus oli kaikkina havaintokertoina luonnonmukaisella tasolla.

Kentältä 2 lähtevän kuivatusveden kokonaistypen pitoisuus oli pääosin välillä 400-1000 µg/l, keskiarvo oli 775 µg/l (kuva 15). Yli 1000 µg/L pitoisuuksia mitattiin kevätvalunnan yhteydessä ja heinäkuun sateiden jälkeen kuun lopulla. Kevättulvanäytteissä, heinäkuun ylivirtaamassa sekä osassa syksynäytteitä mineraalitypen osuus kokonaisfosforista oli noin puolet, mikä kertoo siitä, että mineraalitypen ja sen myötä kokonaistypen

pitoisuusreduktio PVK2:n pintavalutuskentällä on vähäinen (kokonais- ja nitraattityyppellä keskimäärin 5 %, ammoniumtyyppellä 10 %, taulukko 6).



Kuva 15. Lintusuo PVK2:lta lähtevän kuivatusveden laatu 17.1.2023-25.3.2024.

Kentältä 2 lähtevässä vedessä rehevyystaso on hyvin samanlainen kuin kentillä 1 ja 3. Kokonaisfosforin keskipitoisuus lähtevässä vedessä oli 40 µg/l, minkä perusteella vesi on luokiteltavissa reheväksi (kuva 15). Suurin pitoisuus 76 µg/l mitattiin heinäkuun lopulla ylivirtaaman aikaan. Pintavalutuskenttä 2 ei keskimäärin pidätä kokonaisfosforia (pitoisuusreduktion keskiarvo 0%, taulukko 6). Fosfaattifosforin keskipitoisuus aineistossa on ollut 8 µg/l ja sitä on pidättynt hieman kentälle (keskimäärin 8 %).

Myöskään raudan pitoisuusreduktio kentällä ei ole ollut hyvä (keskimäärin 10 %, taulukko 6), lähtevän veden raudan keskipitoisuus oli vuoden näytteissä 3420 µg/l.

PVK4

Lintusuo PVK4:n kuivatusvedet johdetaan Matojokeen. Pintavalutuskenttä on toiminnassa roudattomana aikana, minkä takia näytteet tammi-maaliskuu (vuosi 2024) sekä

huhti-toukokuun alku (vuosi 2023) otettiin laskeutusaltaasta, josta vesi johdetaan suoraan laskuojaan. Pintavalutus Kentän tehoja tarkkailtiin touko-lokakuussa kerran kuukaudessa (taulukko 7).

Taulukko 7. Pitoisuusreduktiot (%) Lintusuon pintavalutus kentällä 4 roudattoman kauden 2023 havaintokertoina.

Pvm	Kiinto- aine	COD _{Mn}	Kok. N	NO ₂₃ -N	NH ₄ -N	Kok.P	PO ₄ -P	Fe
25.5.2023	70	-12	15	17	44	48	51	48
7.6.2023	89	-4	51	0	0	86	86	78
4.7.2023	95	-11	41	0	81	86	99	79
31.7.2023	73	1	48			64		
12.9.2023	93	0	42	11	99	87	95	83
11.10.2023	77	32	56	79	78	41	32	45
Keskiarvo	80	10	41	77	90	67	84	72

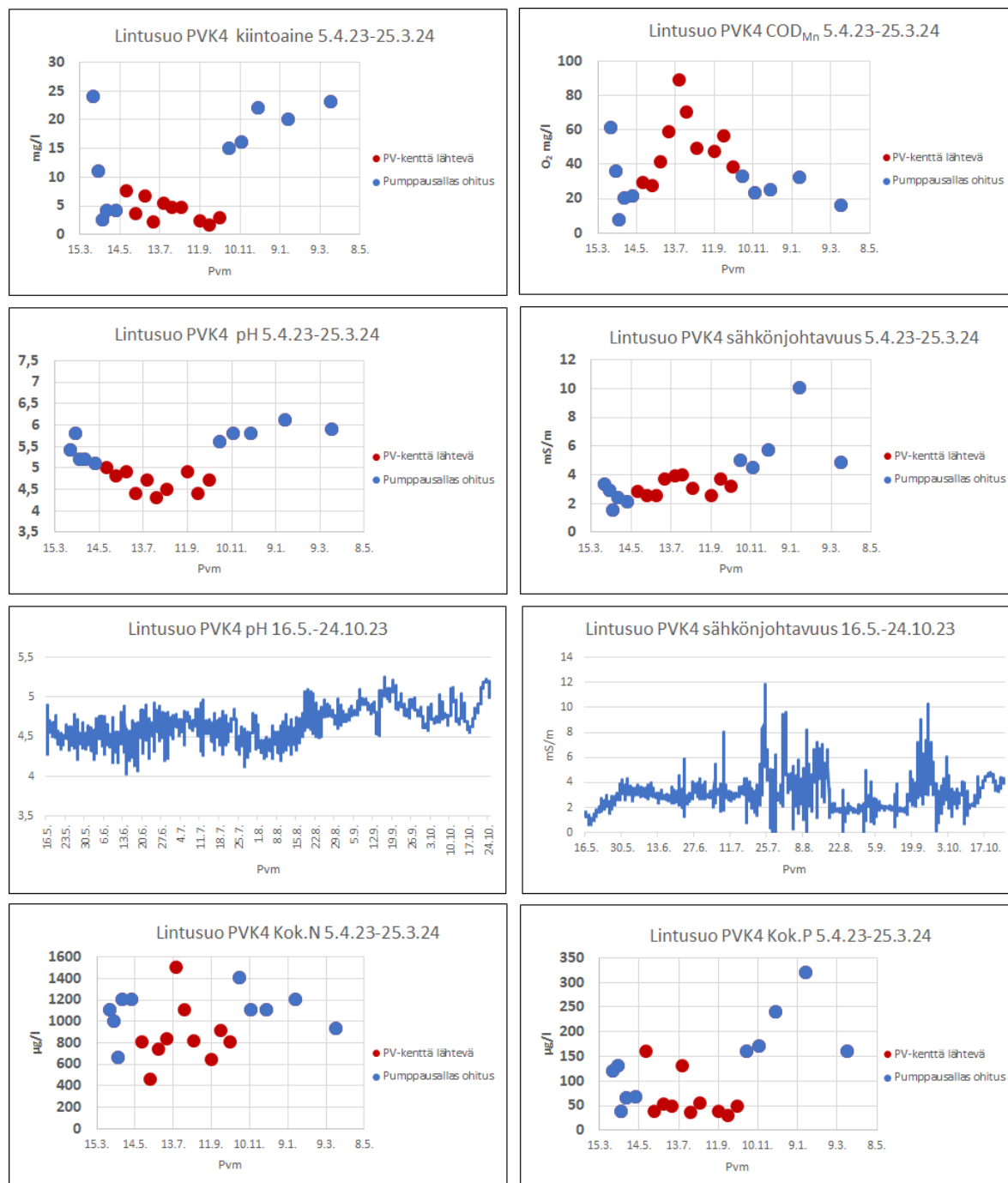
Kentältä 4 lähtevässä vedessä kiintoainepitoisuus oli suurimmillaan talvikauden näytteissä, jolloin näyte otettiin laskeutusaltaasta (kuva 16). Roudattomana aikana kiintoaineen pitoisuusreduktio oli erinomainen (keskimäärin 80 %, taulukko 7), minkä ansiosta kiintoaineen keskipitoisuus roudattomalla kaudella kentältä lähtevässä vedessä oli 4,1 mg/l, kun se koko vuoden keskiarvona oli 9,2 mg/l.

Lintusuon kentältä 4 lähtevä vesi on luokiteltavissa voimakkaan humuspitoiseksi sekä koko tarkkailuvuoden osalta (kemiallisen hapenkulutuksen keskiarvo 39 O₂ mg/l) että roudattomana kautena (keskiarvo 51 O₂ mg/l) (kuva 16). Suurimmat arvot mitattiin heinäkuun havaintokerroilla, jolloin virtaama sateisesta heinäkuusta huolimatta ei ollut kovin suuri (0,8-4,6 l/s). Tarkkailutulosten perusteella veden kemiallinen hapenkulutus laski keskimäärin 10 % pintavalutus kentällä (taulukko 7).

Kuivatusveden happamuus oli roudattomana kautena kentän läpi tullessa vedessä selvästi happamampaa (pH 4,4-5,0) kuin laskeutusaltaan vedessä talvinäytteissä (pH 5,1-6,1) (kuva 16). Vesi oli kuitenkin kaikkina havaintokertoina uuden lupaehdon mukaista myös jatkuvatoimisen mittausdatan pohjalta (min 4,04, lähde EHP). Sähkönjohtavuus ei myöskään ilmentänyt sulfaattiperäistä happamuutta vesinäytteenoton havaintoajankohtina, joten kyse oli vuoden 2023 havaintokertoina humushappamuudesta. Jatkuvatoimisessa mittausdatassa suurin hetkellinen sähkönjohtavuuden arvo oli 11,9 mS/m ja suurin vuorokausikeskiarvo 9,6 mS/m (lähde: EHP). Koko aineistossa vuorokausikeskiarvo oli 3,1 mS/m ja 95 % vuorokauden keskiarvoista oli korkeintaan 5,0 mS/m. Tämänkin datan perusteella PVK4:lta lähtevän veden happamuus oli humusperäistä.

Pintavalutus kentältä 4 lähtevän veden kokonaistyyppipitoisuus oli koko vuoden vaihteluvälillä 500-1500 µg/l, keskiarvo 974 µg/l (kuva 16). Pääosa pitoisuuksista yli 1000 µg/l oli talvinäytteistä, jolloin näyte otettiin laskeutusaltaasta. Roudattomana kautena

kokonaistypen pitoisuusreduktio oli hyvä tasoa (keskiarvo 41 %, taulukko 7), ainoastaan heinäkuun sateissa lähtevän veden kokonaistypen pitoisuus oli yli 1000 µg/l. Nitraatti- (keskimäärin 77 %) ja ammoniumtyypen (keskimäärin 90 %) pitoisuusreduktiot olivat erinomaisia, minkä takia mineraalityypen pitoisuudet olivat kentältä lähtevässä vedessä pääsääntöisesti pieniä.



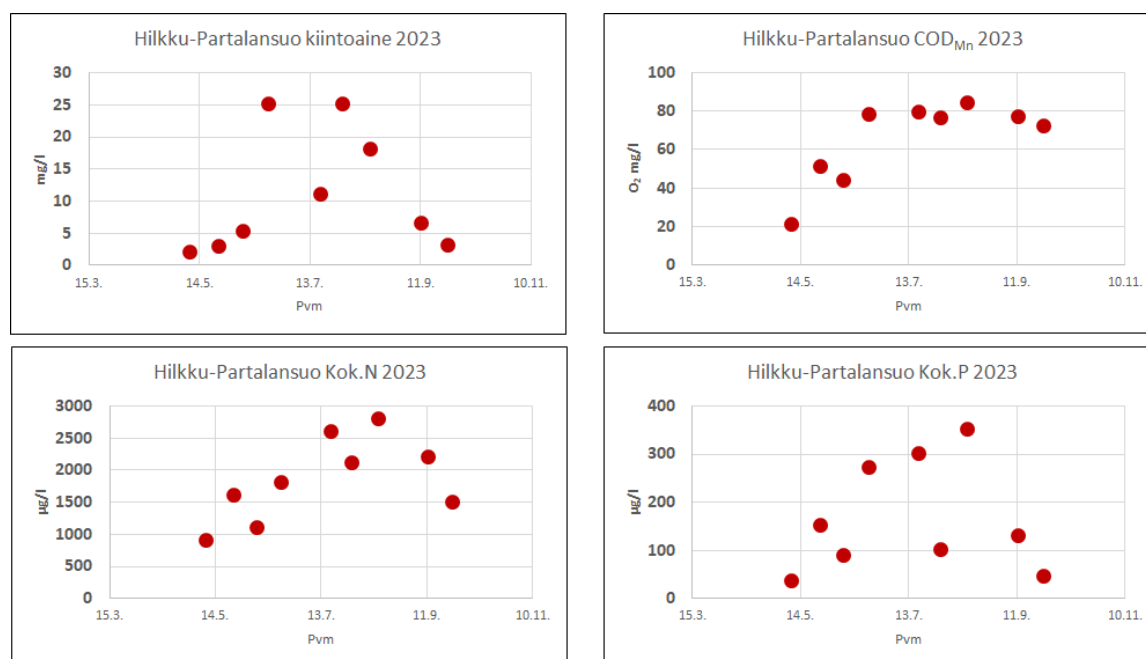
Kuva 16. Lintusuo PVK4:lta lähtevän kuivatusveden laatu 5.4.2023-25.3.2024. Tarkemmat selitykset kuvassa 13. Kuvakoosteessa on lisäksi PVK4:n automattisen mittausaseman (pH ja sähkönjohtavuus) tiedot vuodelta 2023 (16.5.-24.10, lähde: EHP).

Pintavalutuskentän 4 vedessä mitattiin talviaikaan erittäin suuria kokonaisfosforin pitoisuuksia (kuva 16). Roudattomana kautena kokonaisfosforin pitoisuusreduktio oli hyvä (keskimäärin 67 %, taulukko 7), jolloin lähtevän veden kokonaisfosforin keskipitoisuus (63 µg/l) oli selvästi pienempi kuin koko vuoden aineistossa (105 µg/l). Kentältä lähtevä vesi oli luokiteltavissa erittäin reheväksi. Fosfaattifosforin pitoisuusreduktio oli keskimäärin jopa 84 %, mutta siitä huolimatta lähtevässä kuivatusvedessä oli roudattomana aikana kohtalaisen paljon fosfaattifosforia (keskiarvo 19 µg/l).

Raudan pitoisuusreduktio kentällä oli erinomainen (keskimäärin 72 %, taulukko 7), lähtevän veden raudan keskipitoisuus oli roudattoman kauden näytteissä 2780 µg/l.

4.3.2. Hilkku-Partalansuon kuivatusveden laatu

Hilkku-Partalansuon pintavalutuskentältä lähtevässä vedessä kiintoainepitoisuus oli kesä-elokuun näytteissä korkea (kuva 17). Kesä- ja heinäkuun näytteissä maksimipitoisuus oli 25 mg/l, koko vuoden 2023 tarkkailun keskiarvo oli 11 mg/l.



Kuva 17. Hilkku-Partalansuolta lähtevän kuivatusveden vedenlaatutietoja vuoden 2023 havaintokertoina.

Hilkku-Partalansuolta lähtevä kuivatusvesi oli luokiteltavissa voimakkaan humuspi-toiseksi (vaihteluväli 21-84 O₂ mg/l, keskiarvo 65 O₂ mg/l) (kuva 17). Voimakkaan humus-pitoisuuden takia vesi oli pääosin erittäin hapanta (pH 4,2-5,2).

Keskikesän ja syksyn sateet nostivat kentältä lähtevän kuivatusveden kokonaistyyppipitoisuutta (kuva 17). Alkukesään verrattuna kuivatusveden kokonaistyyppipitoisuus nousi yli kaksinkertaiseksi heinä- ja elokuun havaintokertoina. Koko vuoden kokonaistypen

keskipitoisuus oli 1840 µg/l. Nitraattityypen pitoisuus oli pieni neljässä tutkitussa näytteessä, mutta ammoniumtyyppiä oli paljon (keskipitoisuus 583 µg/l).

Lähtevän veden kokonaisfosforin pitoisuudessa oli suuria vaihteluja, mutta pääosin pitoisuustaso oli yli 100 µg/l (kuva 17). Kokonaisfosforin keskiarvon 163 µg/l perusteella vesi oli luokiteltavissa ylireheväksi. Myös fosfaattifosforia oli lähtevässä kuivatusvedessä melko paljon, neljän tutkimuskerran keskiarvo oli 39 µg/l.

Hilkku-Partalansuolta lähtevässä kuivatusvedessä oli rautapitoisuus neljän havaintokerran keskiarvona 2890 µg/l.

4.3.3. Virtavesitutkimukset

Haukijoki

Lintusuon pintavalutuskenttien 3 ja 1 kuivatusvedet laskevat Haukijoen havaintoasemien 1 ja 3 väliin (kuva 12). Haukijoen asemalla 1 valuma-alueen koko on 17,4 km² (SYKE Valuaalue-työkalu), mikä 10 l/s*km² keskivalumalla tarkoittaa keskivirtaamana 174 l/s. Mikäli turvetuotantoalueen keskivalumana käytetään kaksinkertaista arvoa 20 l/s*km², olisi PVK3:n keskivirtaama 7 l/s ja PVK1:n keskivirtaama 8 l/s, jolloin Lintusuon turvetuotannon yhteinen keskivirtaama olisi noin 8 % Haukijoen aseman 1 virtaamasta. Valuma-alue kasvaa lähes 50 % Haukijoen asemien 1 ja 3 välillä, ja asemalla 3 keskivirtaama on noin 310 l/s. Tästä Lintusuon PVK3:n ja PVK1:n virtaaman osuus on em. laskentaoletuksilla noin 5 %.

Lintusuon pintavalutuskentiltä 3 ja 1 tulevan kuivatusveden kiintoainepitoisuus oli kesäkuun havaintokertana lähes sama kuin laskuojien yläpuolisen Haukijoen aseman 1 vedessä (kuva 18). Heinäkuun sateiden jälkeen kentältä 3 lähtevässä vedessä kiintoainepitoisuus oli ylivirtaaman aikaan (37 l/s) selvästi jokivettä suurempi, syyskuun havaintokerralla taas kentällä 1 kuivatusveden kiintoainepitoisuus oli selvästi suurempi alivirtaamatilanteessa (0,5 l/s).

Pintavalutuskentältä 1 tulevassa vedessä happamuus oli lähes yhden pH yksikön suurempi kuin Haukijoen vedessä asemalla 1 (kuva 18). Pintavalutuskentän 3 kuivatusvesi oli vain hieman jokivettä happamampaa. Pintavalutuskentän 1 veden happamuus johtuu suuresta humuspitoisuudesta, veden kemiallinen hapenkulutus oli vuoden 2023 virtavesihavaintokertoina keskimäärin yli kaksinkertainen jokiveteen verrattuna. Pintavalutuskentän 3 veden kemiallinen hapenkulutus sen sijaan oli hieman pienempi kuin jokivedessä heinäkuun ylivirtaamaa lukuun ottamatta.

Pintavalutuskentän 3 veden kokonaistypen pitoisuus oli kemiallisen hapenkulutuksen lailla kesä- ja syyskuun havaintokertoina samaa tasoa Haukijoen veden kanssa, mutta heinäkuussa ylivirtaamatilanteessa kuivatusveden kokonaistypen pitoisuus oli yli viisinkertainen jokiveteen verrattuna (kuva 18). Heinäkuun näytteessä ammoniumtyypen pitoisuus

kuivatusvedessä oli suuri (1700 µg/l). Kentältä 1 lähtevässä vedessä kokonaistypen pitoisuus oli kaikkina havaintokertoina jokivettä suurempi, ero oli keskimäärin kaksinkertainen.

Jokivedessä asemalla 1 kokonaisfosforipitoisuus oli suurempi kuin kentältä 3 lähtevässä kuivatusvedessä kesä- ja syyskuussa, mutta kohonneen kuivatusveden kiintoainepitoisuuden myötä heinäkuun lopun ylivirtaamassa kokonaisfosforipitoisuus oli kaksinkertainen jokiveteen verrattuna (kuva 18). Kentältä 1 lähtevän kuivatusveden ja jokiaseman 1 veden rehevyystaso oli kaikkina havaintokertoina hyvin samanlainen. Jokivesi asemalla 1 oli luokiteltavissa reheväksi.

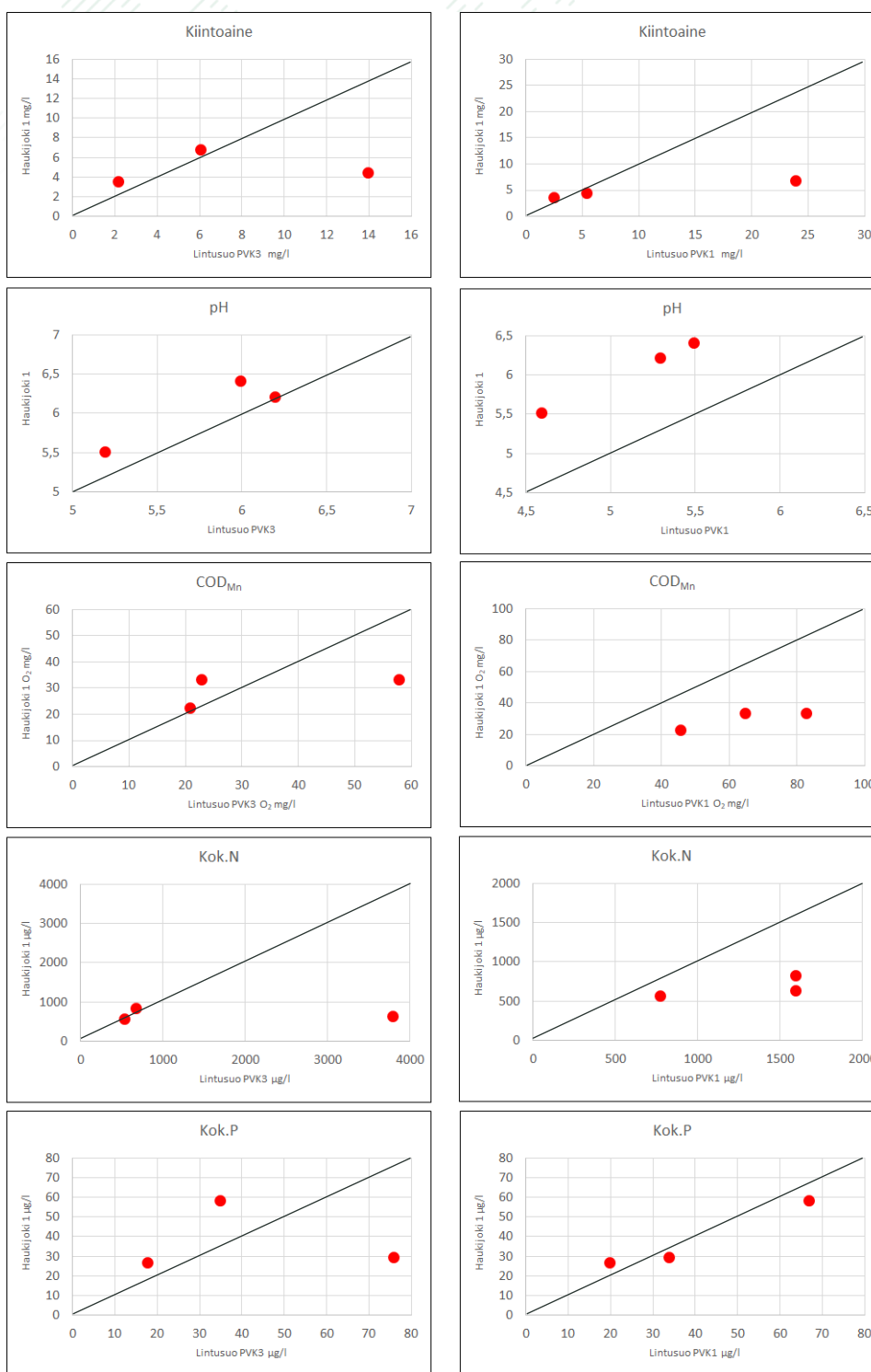
Haukijoki 3

Muutos Haukijoen veden kiintoainepitoisuudessa asemien 1 ja 3 välillä on ollut koko tarkkailuaineistossa 2008-2023 keskimäärin vähäinen, mutta yksittäisinä havaintokertoina pitoisuusvaihtelu asemien välillä on voinut olla suuri (kuva 19). Vuoden 2023 havaintokertoina kiintoainepitoisuuden muutos oli vähäinen kaikkina havaintokertoina ja keskipitoisuus molemmilla asemilla sama 4,8 mg/l.

Haukijoen vedessä humuspitoisuus on vähentynyt asemien 1 ja 3 välillä. Jokiveden kemiallinen hapenkulutus on ollut alemmalla asemalla 3 koko tarkkailuaineistossa keskimäärin 4,5 O₂ mg/l ja väriluku 30 Pt mg/l pienempi kuin asemalla 1 (kuva 19). Vuoden 2023 heinäkuun ylivirtaaman aikaan kemiallinen hapenkulutus nousi 4 O₂ mg/l asemien välillä, mutta kesä- ja syyskuussa se pieneni. Lintusuon pintavalutuskentiltä 3 ja 1 lähtenyt vesi oli heinäkuussa selvästi jokivettä humuspitoisempaa, mutta ottaen huomioon kenttien pienen virtaamaosuuden, pääosa humuspitoisuuden noususta johtui muualta valuma-alueelta tulleesta kuormituksesta.

Jokiveden humuspitoisuuden lasku on näkynyt veden happamuuden vähenemisenä, Haukijoen asemalla 3 veden happamuus on ollut keskimäärin 0,3 pH-yksikköä pienempi kuin asemalla 1 (kuva 19). Heinäkuussa 2023 happamuus kuitenkin lisääntyi 0,3 pH-yksikköä jokiasemien välillä suuremmasta humuskuormasta johtuen.

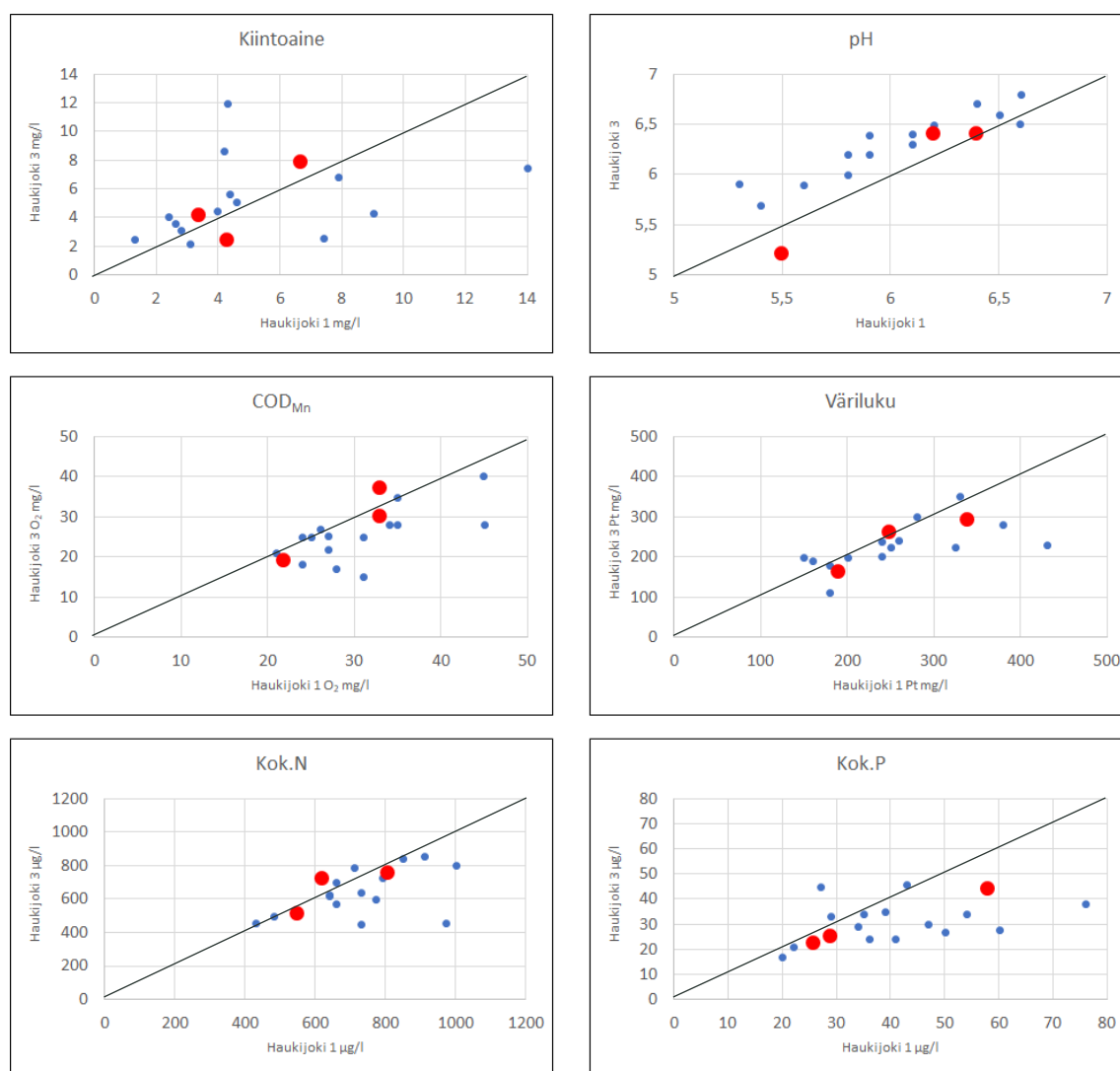
Haukijoen veden kokonaistyyppipitoisuus on pääosin laskenut asemien 1 ja 3 välillä, koko aineistossa keskimäärin 75 µg/l (kuva 19). Mineraalityypen pitoisuudet ovat olleet pieniä molemmilla asemilla. Heinäkuun 2023 ylivirtaamassa kokonaistypen pitoisuus kuitenkin nousi 100 µg/l asemien välillä. Tuolloin kentältä 3 lähtevässä vedessä kokonaistypen pitoisuus oli erittäin suuri (3800 µg/l), josta yli puolet (1700 µg/l) oli ammoniumtyypeä. Tämän suuruinen tyypikuormitus on osaltaan näkynyt Haukijoen kokonaistypen pitoisuusnousussa. Ammoniumtyppi oli kuitenkin ehtinyt hapettua ennen Haukijoen asemaa 3, sen pitoisuus oli jokiasemalla vain 2 µg/l.



Kuva 18. Vasemmanpuoleiset kuvat: Vedenlaatutietoja Lintusuo PVK3:lta (X-akseli) ja Haukijoen asemalta 1 (Y-akseli). Oikeanpuoleiset kuvat: Vedenlaatutietoja Lintusuo PVK1:lta (X-akseli) ja Haukijoen asemalta 1 (Y-akseli). Molemmissa kuvissa tiedot vuoden 2023 havaintokerroilta.

Haukijoessa rehevyytaso laskee selvästi asemien 1 ja 3 välillä (kuva 19). Koko tarkkailuaineistossa jokiveden kokonaisfosforipitoisuus on ollut keskimäärin 9 $\mu\text{g/l}$ pienempi kuin asemalla 1, vuoden 2023 havaintokertoina ero oli keskimäärin 8 $\mu\text{g/l}$. Jokiaseman 3 vesi on edelleen luokiteltavissa reheväksi. Fosfaattifosforissa pitoisuusmuutokset jokiasemien välillä ovat olleet vähäisiä.

Jokiveden rautapitoisuus on laskenut hieman jokiasemien välillä. Koko tarkkailuaineistossa ero on ollut keskimäärin noin 200 $\mu\text{g/l}$, vuoden 2023 aineistossa hieman suurempi (430 $\mu\text{g/l}$).



Kuva 19. Haukijoen vedenlaatutuloksia asemalta 1 (X-akseli) ja asemalta 3 (Y-akseli) vuosina 2008, 2011, 2015, 2018, 2019 ja 2023 (SYKE Hertta-tietokanta). Vuoden 2023 tulokset on merkitty punaisella ympyrällä.

Mammonjoki 8

Mammonjoen asemalla 8 veden kiintoainepitoisuus on ollut koko tarkkailuaineistossa keskimäärin 1,6 mg/l suurempi kuin Haukijoen asemalla 3 (kuva 20). Vuoden 2023 havaintokerroista syyskuu poikkeaa jonkin verran keskimääräisestä, tuolloin Mammonjoen veden kiintoainepitoisuus 16 mg/l oli kaksinkertainen Haukijokeen verrattuna. Voi olla, että Mammonjoessa tuolloin näkyi vielä heinäkuun sateiden vaikutus, joka oli jo laimentunut Haukijoen asemalla 3 vähäsateisen syyskuun aikana. Mammonjoen aseman 8 valuma-alue on kaksinkertainen Haukijoen asemaan 3 verrattuna.

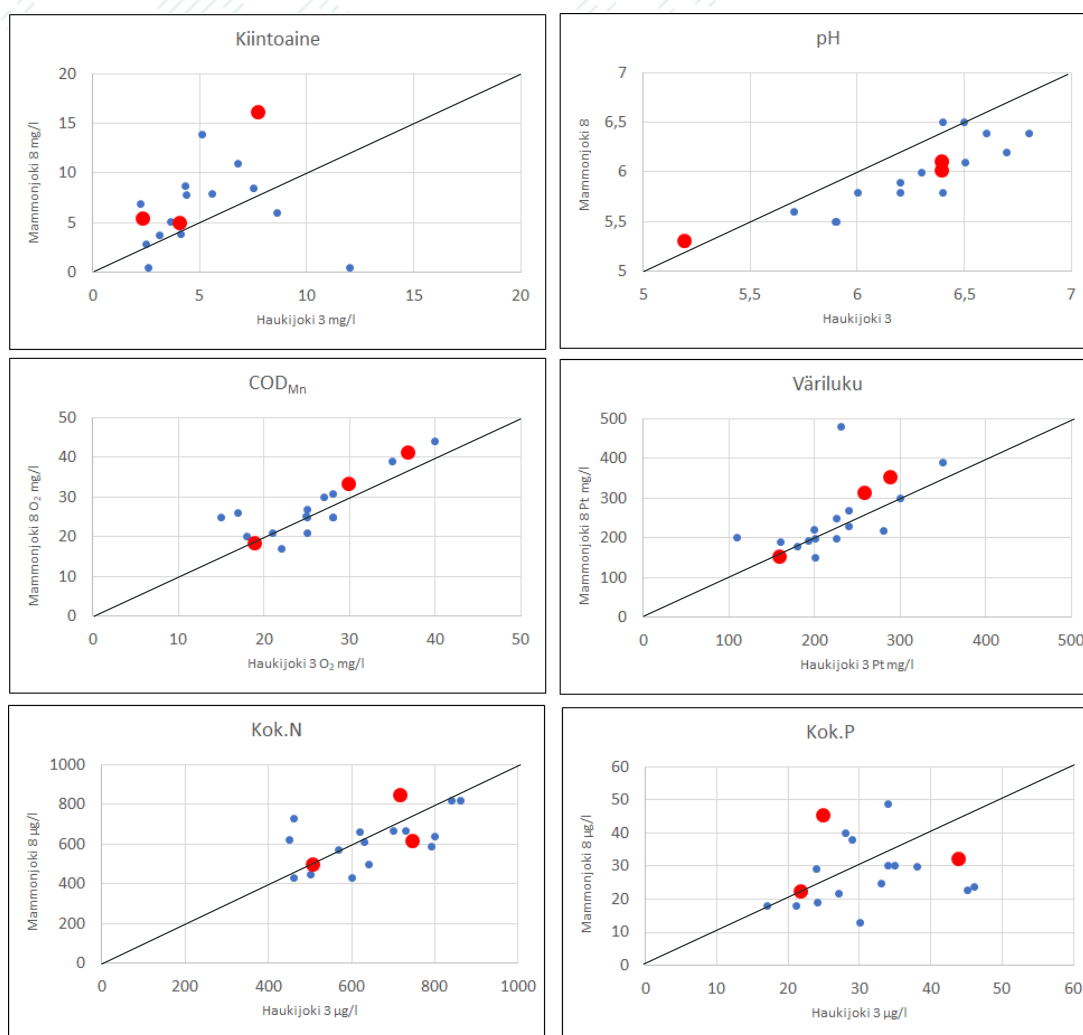
Mammonjoen vedessä humuspitoisuus on ollut hieman Haukiveden asemaa 3 suurempi, mikä johtunee valuma-alueen yleisistä ominaisuuksista (kuva 20). Valuma-alueella on paljon ojitettua turvemaata ja intensiivistä metsätaloutta. Veden väriluvussa ero on keskimäärin ollut 25 Pt mg/l, kemiallisessa hapenkulutuksessa 2 O₂ mg/l. Vuoden 2023 havaintokertoina ero oli molemmissa humusta kuvaavissa parametreissä samansuuruinen ja Mammonjoen vesi oli luokiteltavissa humuspitoiseksi-voimakkaan humuspitoiseksi.

Lievä veden humuspitoisuuden nousu on näkynyt veden happamuuden lievänä kasvuna Haukijoen ja Mammonjoen välillä (kuva 20). Happamuusero on ollut koko aineistossa keskimäärin 0,3 pH -yksikköä, vuoden 2023 havaintokertoina 0,2 pH-yksikköä.

Jokiveden kokonaistyyppipitoisuus ei ole juuri muuttunut Haukijoen ja Mammonjoen välillä (kuva 20), mikä kertoo tyyppikuormituksen samankaltaisuudesta koko valuma-alueella. Mammonjoen vedessä kokonaistyyppipitoisuus on ollut keskimäärin 27 µg/l pienempi kuin Haukijoessa, vuoden 2023 aineistossa ero oli vain 13 µg/l. Heinäkuun havaintokerralla kokonaistypen pitoisuus kuitenkin nousi 120 µg/l asemien välillä, mikä kertoo ylivirtaamatilanteen aiheuttamasta lisääntyneestä kokonaistyyppikuormituksesta Haukijoen aseman 3 ja Mammonjoen aseman 8 väliseltä valuma-alueelta. Mineraalityypen pitoisuudet ovat olleet Mammonjoessa Haukijoen lailla pieniä.

Jokiveden kokonaisfosforipitoisuus on ollut Mammonjoen asemalla 8 koko tarkkailuaineistossa keskimäärin 3 µg/l pienempi kuin Haukijoen asemalla 3 eli rehevyystaso pienee valuma-alueen kasvaessa (kuva 20). Heinäkuun 2023 ylivirtaamatilanne oli kuitenkin selvä poikkeus, silloin Mammonjoen vedessä kokonaisfosforipitoisuus oli peräti 20 µg/l suurempi kuin Haukijoen asemalla 3. Tällainen pitoisuusnousu jää hieman arvoitukseksi, sillä kiintoainepitoisuus nousi vain 3 mg/l asemien välillä ja fosfaattifosforin pitoisuus oli molemmilla asemilla pieni.

Mammonjoessa veden rautapitoisuus on koko aineistossa ollut keskimäärin 460 µg/l suurempi kuin Haukijoen asemalla 3. Vuoden 2023 havaintokertoina ero oli hieman suurempi, keskimäärin 670 µg/l.



Kuva 20. Haukijoen aseman 3 (X-akseli) ja Mammonjoen aseman 8 (Y-akseli) vedenlaatutulosia vuosina 2008, 2011, 2015, 2018, 2019 ja 2023 (SYKE Hertta-tietokanta). Vuoden 2023 tulokset on merkitty punaisella ympyrällä.

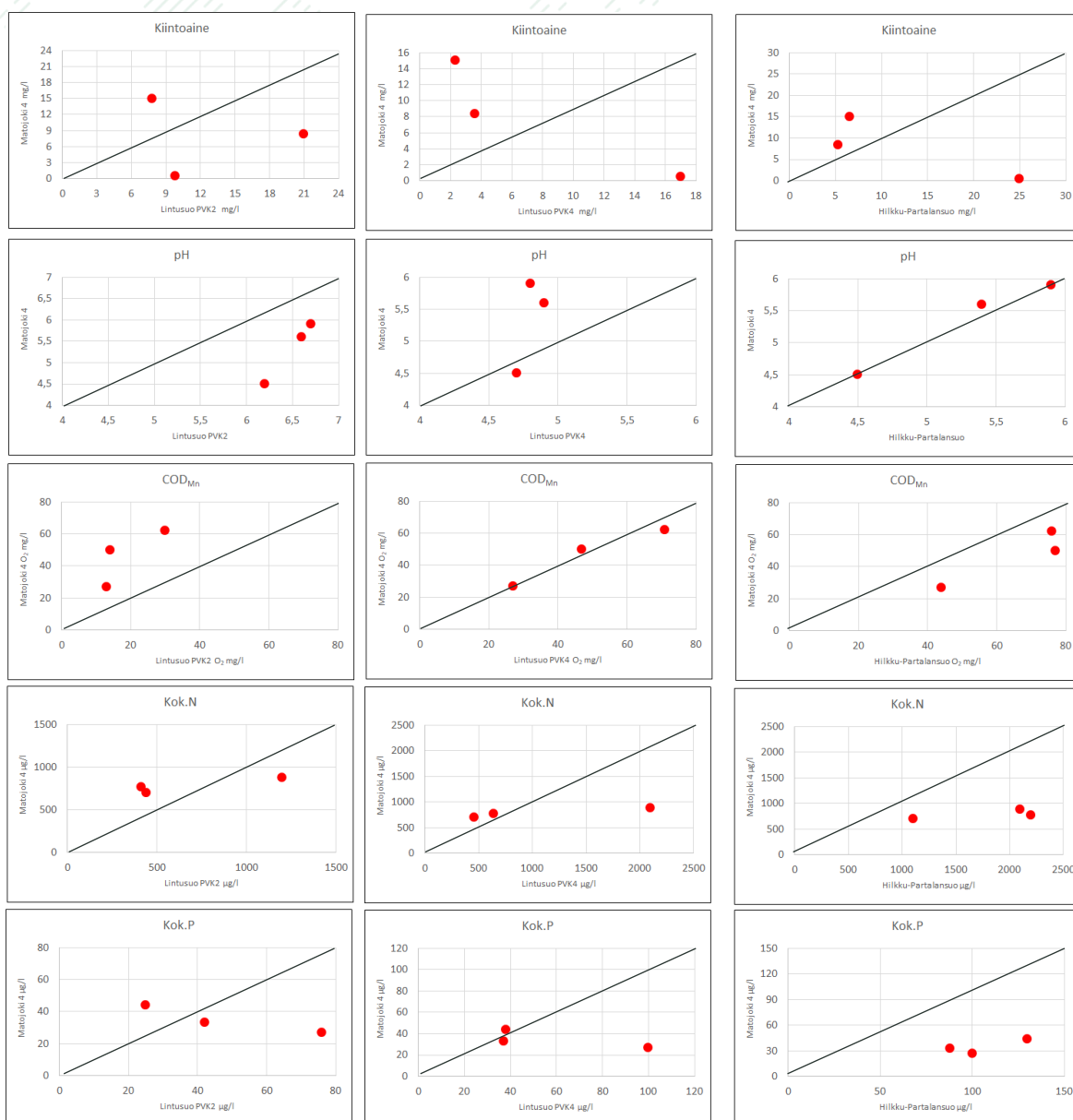
Matojoki 4

Lintusuon pintavalutuskentän 2 kuivatusvedet laskevat Matojoen ylemmän aseman 4 yläpuolelle Sopenpuroon. Lintusuon pintavalutuskentän 4 ja Hilkku-Partalansuon pintavalutuskentän kuivatusvedet laskevat Matojoen havaintoasemien väliin (kuva 12). Matojoen ylemmällä asemalla 4 valuma-alueen koko on 40,8 km² (SYKE Value-työkalu), mikä 10 l/s*km² keskivalumalla tarkoittaa keskivirtaamana noin 400 l/s. Mikäli turvetuotantoalueen keskivalumana käytetään kaksinkertaista arvoa 20 l/s*km², olisi Lintusuon PVK2:n keskivirtaama 7 l/s, Lintusuon PVK4:n keskivirtaama 4 l/s, samoin Hilkku-Partalansuon, jolloin näiden kahden tuotantoalueen yhteinen keskivirtaama olisi noin 4 % Matojoen yläpuolisen aseman 4 virtaamasta. Valuma-alue kasvaa vain noin 10 % Matojoen alemmalle asemalle tultaessa.

Lintusuon PVK2 kentältä lähtevässä kuivatusvedessä kiintoainepitoisuus oli yhtä havaintokertaa lukuun ottamatta selvästi suurempi kuin Matojoen aseman 4 vedessä (kuva 21). Heinäkuussa ylivirtaaman aikaan PVK2:n kuivatusvedessä kiintoainetta oli 10 mg/l, mutta sen vaikutus ei näkynyt Matojoen asemalla 4, jossa kiintoainepitoisuus oli alle 1 mg/l. Matojoen vedessä kemiallinen hapenkulutus on ollut selvästi Lintusuon PVK2:n kuivatusvettä suurempi, ero kemiallisessa hapenkulutuksessa on ollut keskimäärin 27 O₂ mg/l. Tämä on näkynyt myös veden happamuudessa, joka PVK2:n kuivatusvedessä on ollut 1,2 pH-yksikköä pienempi kuin purovedessä. Kuivatusveden kokonaistyyppipitoisuus kentällä 2 on normaalitilanteessa ollut noin 300 µg/l pienempi kuin purovedessä, mutta heinäkuun ylivirtaamatilanteessa kuivatusveden kokonaistyyppipitoisuus oli jonkin verran suurempi. PVK2:n kuivatusvesi oli vuoden 2023 havaintokerroilla keskimäärin jonkin verran rehevämpää kuin Matojoen vesi asemalla 4.

Lintusuon pintavalutuskentältä 4 lähtevässä vedessä kiintoainepitoisuus oli kesä- ja syyskuun havaintokertoina jonkin verran pienempi kuin Matojoen aseman 4 vedessä, mutta heinäkuun lopulla hieman kohonneessa virtaamatilanteessa (4,6 l/s) kuivatusvedessä kiintoainepitoisuus oli selvästi suurempi (kuva 21). Veden kemiallinen hapenkulutus oli jokaisena havaintokertana lähes sama kuin Matojoen ylemmällä asemalla 4. Vesi oli voimakkaan humuspitoista. Kuivatusvesi oli kuitenkin happamampaa, ero oli keskimäärin 0,5 pH-yksikköä. PVK2:n lailla PVK4:n kuivatusvedessä kokonaistyyppipitoisuus oli kesä- ja syyskuussa hieman pienempi kuin Matojoessa, mutta heinäkuussa hieman yli kaksinkertainen. Myös kuivatusveden kokonaisfosforipitoisuus oli heinäkuun lopulla selvästi purovettä suurempi, mutta muuten samaa tasoa.

Hilkku-Partalansuon kuivatusvedessä kiintoainepitoisuus oli heinäkuun lopulla selvästi Matojoen aseman 4 veden kiintoainepitoisuutta suurempi, mutta kesä- ja syyskuussa puroveden kiintoainepitoisuus oli suurempi (kuva 21). Hilkku-Partalansuon vesi oli selvästi purovettä humuspitoisempaa, ero kemiallisessa hapenkulutuksessa oli keskimäärin 20 O₂ mg/l. Näin suuresta erosta huolimatta veden happamuus oli kuivatusvedessä lähes sama kuin purovedessä. Kokonaistyyppipitoisuus oli Hilkku-Partalansuon vedessä keskimäärin 1000 µg/l suurempi kuin purovedessä ja iso osa (noin 70 %) oli ammoniumtyppeä. Kuivatusveden kokonaisfosforipitoisuus oli keskimäärin kolminkertainen puroveteen verrattuna.



Kuva 21. Vasen puoli: Lintusuo pintavalutuskentän 2 (X-akseli) ja Matojoen aseman 4 (Y-akseli) vedenlaatutiedot vuoden 2023 havaintokertoina. Keskellä: Lintusuo pintavalutuskentän 4 (X-akseli) ja Matojoen aseman 4 (Y-akseli) vedenlaatutiedot vuoden 2023 havaintokertoina. Oikealla: Hiikku-Partalansuo pintavalutuskentän (X-akseli) ja Matojoen aseman 4 (Y-akseli) vedenlaatutiedot vuoden 2023 havaintokertoina.

Matojoki ap

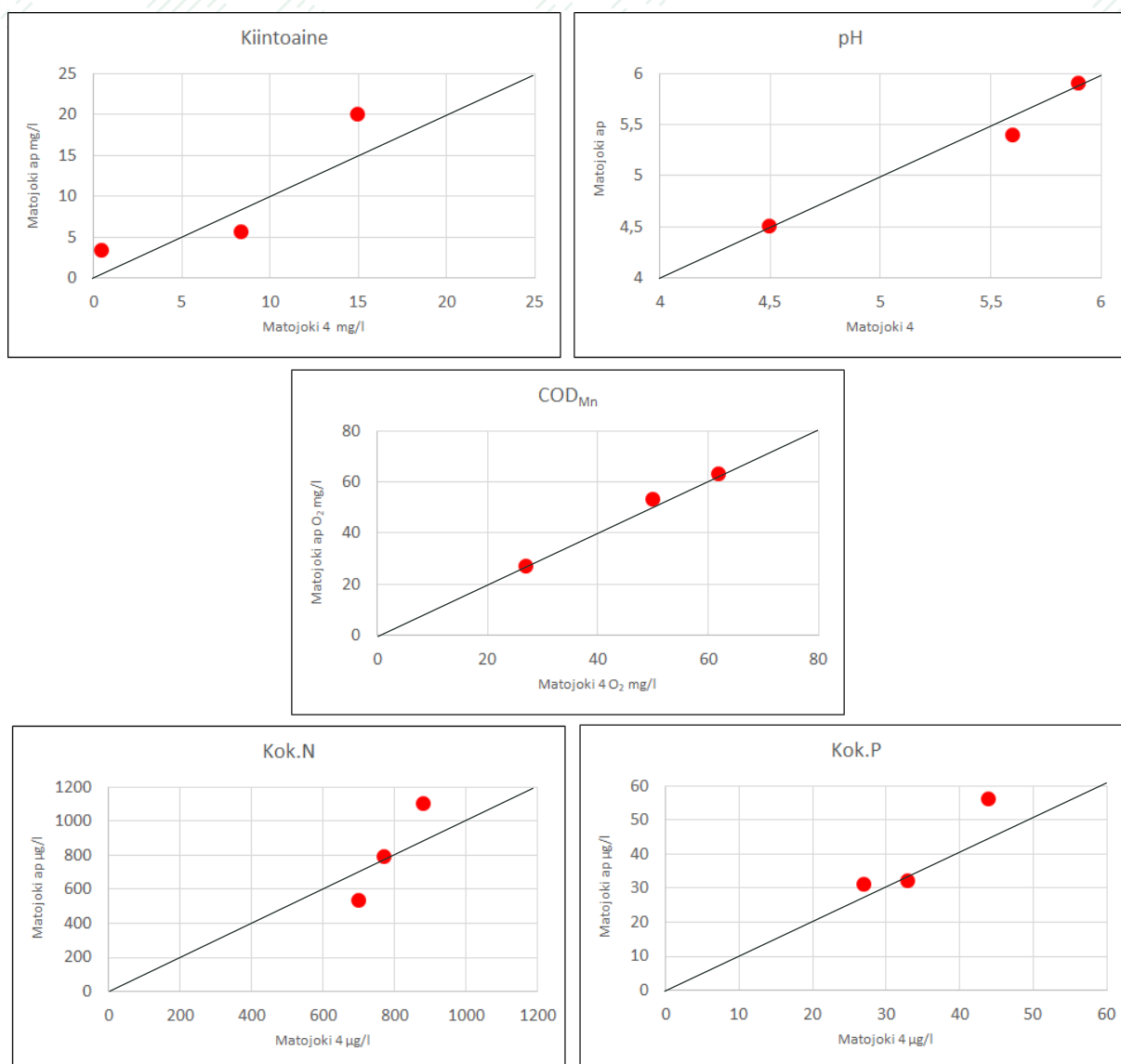
Matojoen veden kiintoainepitoisuus laski kesäkuun havaintokerralla asemien 4 ja ap välillä (kuva 22). Suurin pitoisuusnousu 5 mg/l todettiin syyskuun havaintokerralla. Tuolloin kaikilla kolmella kentällä, joiden vedet lasketaan asemien 4 ja ap väliin, kuivatusveden kiintoainepitoisuus oli yli puolet pienempi kuin ylemmällä asemalla 4, joten ne tulokset eivät selitä todettua puroveden kiintoainepitoisuuden nousua. Heinäkuun havaintokerralla PVK4:llä ja Hilkku-Partalansuolla lähtevän kuivatusveden kiintoainepitoisuus oli selvästi purovettä suurempi. Tuolloin tuotantoalueilta tullut kiintoainekuormitus saattoi nostaa puroveden kiintoainepitoisuutta, mutta alemmalla puroasemalla pitoisuus ei ollut kovin suuri (3,3 mg/l).

Vaikka Hilkku-Partalansuon kuivatusvedessä kemiallinen hapenkulutus on ollut selvästi purovettä suurempi, sen vaikutus Matojoen veden kemialliseen hapenkulutukseen ollut havaintoajankohtina vähäinen (kuva 22). Myös puroveden happamuudessa muutokset olivat vähäisiä.

Puroveden kokonaistyyppipitoisuus nousi 220 µg/l heinäkuun lopun havaintokerralla (kuva 22). Mineraalityyppessä pitoisuusmuutos oli vähäinen. Tuolloin sekä Lintusuon PVK4:n että Hilkku-Partalansuon kuivatusvedessä kokonaistyyppien pitoisuus oli yli kaksinkertainen, mikä viittaa siihen, että pitoisuusnoususta on johtunut kuivatusvesistä. Kesä- ja syyskuun havaintokertoina kokonaistyyppien pitoisuusmuutokset Matojoen asemien välillä olivat vähäisiä.

Puroveden kokonaisfosforipitoisuus nousi Matojoen asemien välillä heinäkuun havaintokerralla vain 4 µg/l, vaikka sekä Lintusuon pintavalutuskentän 4 että Hilkku-Partalansuon kuivatusvedessä kokonaisfosforipitoisuus oli nelinkertainen puroveteen verrattuna (kuva 22). Syyskuun havaintokerralla pitoisuusnousu oli 12 µg/l. Tuolloin Lintusuon kuivatusvedessä pitoisuustaso oli purovettä pienempi, mutta Hilkku-Partalansuon kuivatusvedessä kokonaisfosforipitoisuus oli korkea viitaten sen jonkin suuruiseen osuuteen puroveden pitoisuusnousussa. Syyskuun havaintokerralla fosfaattifosfori selitti pääosan (8 µg/l) kokonaisfosforin pitoisuusnoususta, ja sen pitoisuus oli suuri myös Hilkku-Partalansuon kuivatusvedessä.

Matojoen vedessä rautapitoisuus nousi keskimäärin 500 µg/l asemien 4 ja ap välillä. Matojoen asemalla 4 rautapitoisuus oli jo suurempi kuin tuotantoalueiden kuivatusvesissä, joten kuivatusvesien vaikutus puroveden rautapitoisuuteen oli havaintokertoina vähäinen.



Kuva 22. Veden laatutietoja Matojoen asemalla 4 (A-akseli) ja asemalla ap (Y-akseli) vuoden 2022 havaintokertoina.

4.3.4. Mainuanjärvi

Haukijoen ja Matojoen kautta tulevat turvetuotannon kuivatusvedet laskevat pian Kivi- ja Matojoen yhtymäkohdan jälkeen Mainuanjärven Talvilahteen (kuva 12). 23.8.23 otettiin Talvilahdesta sekä Leväjoen edustalla sijaitsevasta Levälahdesta tarkkailuohjelman mukaiset vesinäytteet. Järvipisteiltä otettiin myös kokoomanäyte kasviplanktonin biomassamäärittäystä varten, mutta tulokset eivät ole vielä valmistuneet. Biomassatulokset tallennetaan SYKE:n Herttatietokantaan ja toimitetaan tämän raportin jakelun mukaan heti niiden valmistuttua.

Talvilahdessa happitilanne oli näytteenottohetkellä vain kohtalainen (taulukko 8). Vesi oli voimakkaan humuspitoista ja hapanta. Kokonaisfosforipitoisuuden ja kasviplanktonin klorofylli-*a*:n perusteella Talvilahti oli luokiteltavissa reheväksi.

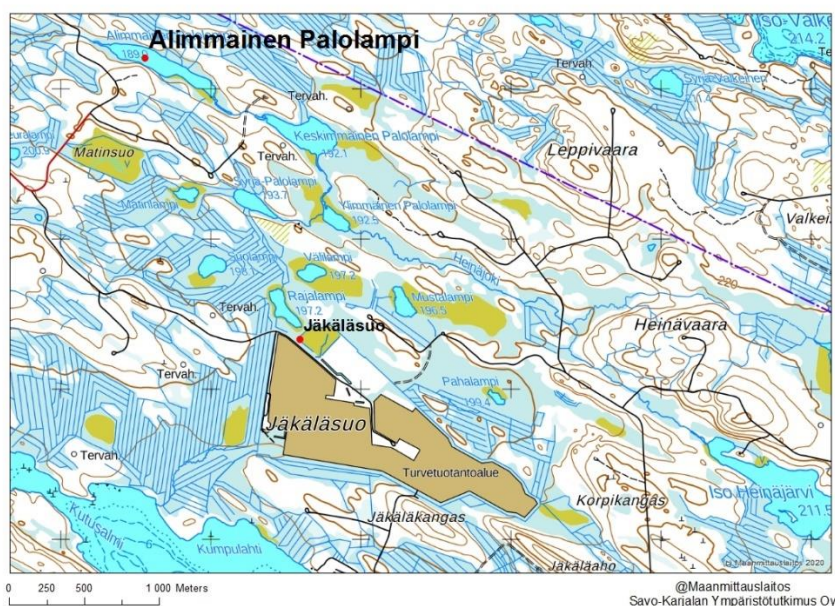
Levälahdessa happitilanne oli hieman Talvilahtea parempi (taulukko 8). Vesi oli lievästi hapanta ja Talvilahden lailla voimakkaan humuspitoista. Rehevyytaso oli Levälähdessä jonkin verran Talvilahtea suurempi ja vesi oli luokiteltavissa erittäin reheväksi. Typpeä oli Talvilahtea vähemmän levien käytössä ja levätuotanto oli mineraaliravinnesuhteen perusteella tyypirajoitteinen.

Pvm	Asema	Syvyys m	Lt °C	O ₂ mg/l	K-aine mg/l	pH	COD _{Mn} mg/l O ₂	Väri mg/l Pt	Kok. N μg/l	NO ₂ -N+NO ₃ -N μg/l	NH ₄ -N μg/l	Kok. P μg/l	PO ₄ -P μg/l	Rauta μg/l	Klorof.-a μg/l
23.8.23	Leväl	0,5	18,0	6,9	6,6	6,1	38	330	660	<5	5	61	10	3900	
23.8.23	Leväl	0-0,5													16
23.8.23	Talvil	1	17,4	5,5	4,3	5,9	41	360	790	17	23	47	5	4300	
23.8.23	Talvil	0-2													9,2

5. Jälkitarkkailun tulokset vuonna 2023

5.1. Jäkäläsuo

Neova Oy:n Jäkäläsuon turvetuotantoalue sijaitsee Sotkamossa. Pintavalutuskentältä lähtevästä vedestä (kuva 23) otettiin näyte touko-lokakuun aikana yhteensä kahdeksana ajankohtana (4.5., 11.5., 23.5., 4.7., 18.7., 22.8., 18.9. ja 12.10.23). Toukokuun alun sekä lokakuun näytteet olivat urakoitsijan ottamia ylivirtaamanäytteitä. Padotuksen takia virtaamamittaus mittapadolla onnistui vain muutamana havaintokertana.



Kuva 23. Jäkäläsuon turvetuotantoalue ja näytteenottoasema.

5.1.1. Kuivatusveden laatu

Jäkäläsuon pintavalutuskentältä lähtevän veden kiintoainepitoisuus oli enimmäkseen alle 5 mg/l (kuva 24). Toukokuun ylivirtaamat ja syysateet eivät nostaneet kuivatusveden kiintoainepitoisuutta merkittävästi, mutta heinäkuun sateiden aikaan ja elokuussa kiintoainepitoisuus oli jonkin verran kohonnut (7,2-9,1 mg/l). Kiintoaineen keskipitoisuus 4,4 mg/l oli jonkin verran pienempi kuin vuoden 2022 havaintokertoina (7,0 mg/l), jolloin pitoisuuskeskiarvo nosti kesäkuun havaintokerran selvästi kohonnut arvo 18 mg/l.

Toukokuun alun näytteissä lumen sulamisvedet pitivät kuivatusveden kemiallisen hapenkulutuksen pienenä, mutta heinäkuun sateiden jälkeen vesi oli jo luokiteltavissa voimakkaan humuspitoiseksi (kuva 24). Suurin kuivatusveden kemiallinen hapenkulutus 56 O₂ mg/l mitattiin elokuun havaintokerralla. Vuoden 2022 kesäkuun havaintokerralla veden kemiallinen hapenkulutus oli lähes sama kuin elokuun näytteessä 2023, mutta muuten sateisempi vuosi 2023 näkyi hieman suurempana kuivatusveden humuspitoisuutena. Tämä näkyi myös hieman suurempana lähtevän kuivatusveden happamuutena. Vuoden 2022 kaikkina havaintokertoina vesi oli lievästi hapanta (pH 6,1-6,8), vuoden 2023 toukokuun alussa ja syysnäytteissä vesi oli ajoittain hapanta (pH 5,6-6,5).

Pintavalutuskentältä lähtevässä vedessä kokonaistypen pitoisuus vaihteli vuoden 2023 havaintokertoina paljon (460-1700 µg/l) (kuva 24). Pienin pitoisuus mitattiin heinäkuun alkupuolella ennen sateiden alkua ja suurin lokakuun puolivälissä ylivirtaaman aikaan. Myös elo- ja syyskuun havaintokertoina veden kokonaistyyppipitoisuus oli selvästi kohonnut ja niinpä vuoden 2023 havaintokertoina kokonaistypen keskipitoisuus oli noin 200 µg/l suurempi kuin vuonna 2022.

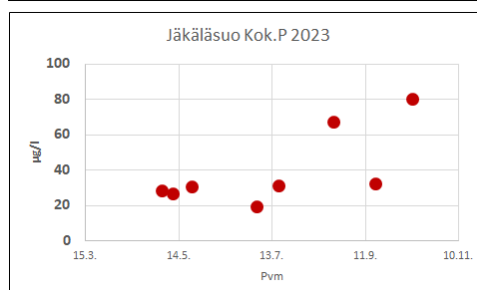
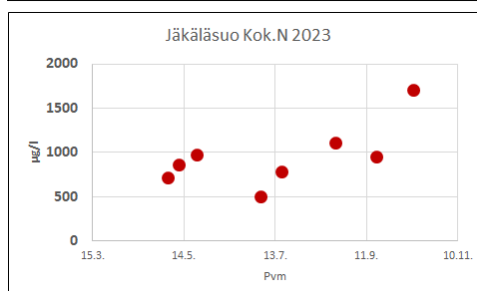
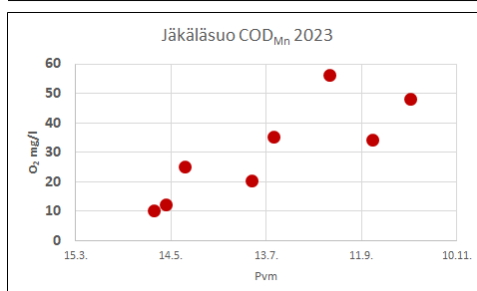
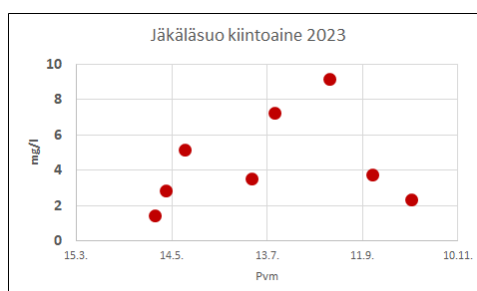
Jäkäläsuon pintavalutuskentältä lähtevän veden kokonaisfosforipitoisuus oli heinäkuun havaintokertoihin asti samalla tasolla (alle 30 µg/l) kuin vuoden 2022 havaintokertoina, mutta elo- ja lokakuun havaintokertoina pitoisuustaso selvästi suurempi (67-80 µg/l) (kuva 24). Koko avovesikauden 2023 perusteella kuivatusvesi oli luokiteltavissa reheväksi, kun vesi vuoden 2022 havaintokertoina vesi oli keskimäärin lievästi rehevää.

5.1.2. Pitoisuusreduktiot kentällä

Jäkäläsuon pintavalutuskentän jälkihoitovaiheen tarkkailuun kuului vuonna 2023 näytteenotto myös kentälle tulevasta vedestä kesä-, heinä- ja elokuun näytekertoina. Kesäkuun näyte jäi ottamatta kirjausvirheen takia, mutta se sovittiin korvattavaksi syyskuussa tehtävällä näytteenotolla. Syyskuussa sateet olivat kuitenkin nostaneet veden niin korkealle pumppausaltaan ympäristössä, että näytettä ei saatu otettua. Tämän takia pitoisuusreduktiot kentällä päästiin arvioimaan vain heinä- ja elokuussa (taulukko 9).

Taulukko 9. Pitoisuusreduktiot (%) Jäkäläsuon pintavalutuskentällä 18.7 ja 22.8.23.

Pvm	Kiinto- aine	COD _{Mn}	Kok. N	Kok. P
18.7.23	60	-94	41	65
22.8.23	-69	-2	8	-16
Keskiarvo	-4	-48	25	25

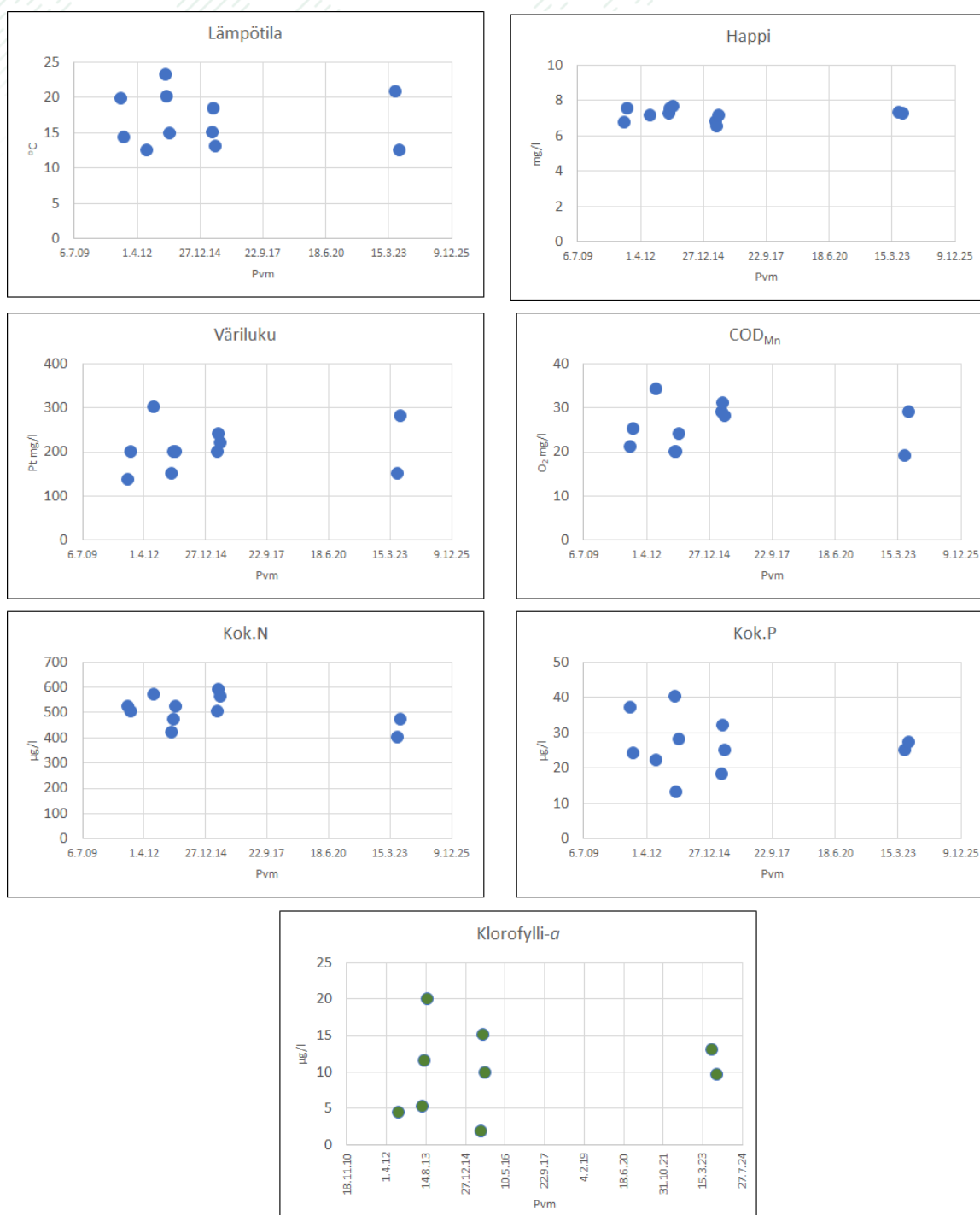
**Kuva 24.** Jäkäläsuolta lähtevän veden laatutietoja vuodelta 2023. Laatutekijät järjestyksessä (ylhäältä alas): kiintoaine, kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}), kokonaistyppe (Kok.N) ja kokonaisfosfori (kok.P).

Heinäkuun havaintokerralla kiintoaineen hyvä pidättyminen kentällä (60 %) näkyi myös hyvänä kokonaisfosforin pidättymisenä (65 %) (taulukko 9). Vastaavasti elokuun havaintokerralla sekä kuivatusveden kiintoaine- että kokonaisfosforipitoisuus olivat suurempia kentältä lähtevässä vedessä. Veden kemiallinen hapenkulutus kaksinkertaistui kentällä heinäkuun havaintokerralla, mutta elokuussa muutos pintavalutuskentällä oli vähäinen. Kokonaistyppeä pidättyi molemmilla havaintokerroilla pintavalutuskentällä, keskimäärin 25 %.

5.1.3. Alimmainen Palolampi

Vuoden 2023 Jäkäläsuon jälkitarkkailuun kuului Alimmaisen Palolammen tarkkailu (kuva 23). Tarkkailuohjelman mukaan näytteet otetaan kevättulvan aikaan huhti-toukokuussa, heinäkuussa ja syyskuussa. Kirjausvirheen takia kevätnäyte jäi ottamatta. Heinäkuun näyte otettiin 18.7. ja syyskuun näyte 18.9.23. Näytteet on otettu 0,5 m:n syvyydeltä.

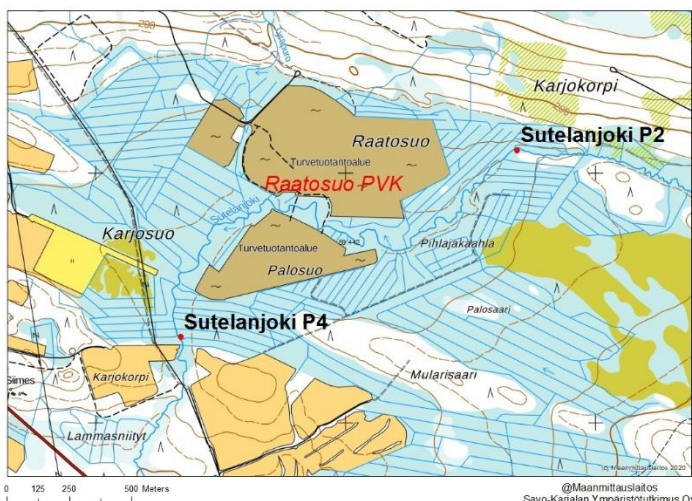
Heinäkuussa lampivesi oli kesäisen lämmintä (20,7 °C), syyskuussa jo hyvin viileää (12,9 °C) (kuva 25). Veden happitilanne oli molempina havaintokertoina hyvä. Huolimatta sateisesta heinäkuusta veden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus olivat heinäkuun havaintokerralla koko aineiston keskiarvoa pienempiä, mutta syysateet näkyivät selvästi kohonneena veden humuspitoisuutena. Kahden havaintokerran keskiarvo oli lähellä koko tarkkailuaineiston keskiarvoa sekä väriluvun että kemiallisen hapenkulutuksen osalta. Lampiveden kokonaistyyppipitoisuus oli molempina vuoden 2023 havaintokertoina jonkin verran koko aineiston keskiarvoa pienempi huolimatta sateisesta heinäkuusta ja alkusyksystä. Veden kokonaisfosforipitoisuus oli heinä- ja syyskuun havaintokerroilla lähellä koko tarkkailuaineiston keskiarvoa. Vuoden 2023 keskiarvon 26 µg/l perusteella lampivesi oli luokiteltavissa lievästi reheväksi. Alimmaisen Palolammen tarkkailussa kasviplanktonin klorofylli-*a*:n määrä on vaihdellut paljon (1,8-19,9 µg/l, keskiarvo 10,0 µg/l). Heinäkuussa levämäärä oli hieman suurempi (13 µg/l), syyskuussa lähellä keskiarvoa (9,6 µg/l). Klorofylli-*a*:n perusteella vesi oli vuoden 2023 havaintokertoina luokiteltavissa reheväksi.



Kuva 25. Alimmaisen Palolammen vedenlaatutuloksia heinä-syyskuussa 2011-2013, 2015 ja 2023 (lähde: SYKE Hertta-tietokanta).

5.2. Raato-Palosu

Niilo-Korhosen Raato-Palosuon suon turvetuotantoalue sijaitsee Ristijärvellä. Tuotantoalueelta lähtevästä vedestä (kuva 26) otettiin näyte touko-syyskuun aikana yhteensä neljä näytettä (25.5., 19.7., 15.8. ja 12.9.). Kesäkuussa näytettä ei saatu virtaaman puuttumisen takia. Syyskuun havaintokerralla virtaus oli laskuojasta laskeutusaltaaseen päin, näyte otettiin laskeutusaltaasta.



Kuva 26. Raato-Palosuon turvetuotantoalue ja näytteenottoasemat.

5.2.1. Kuivatusveden laatu

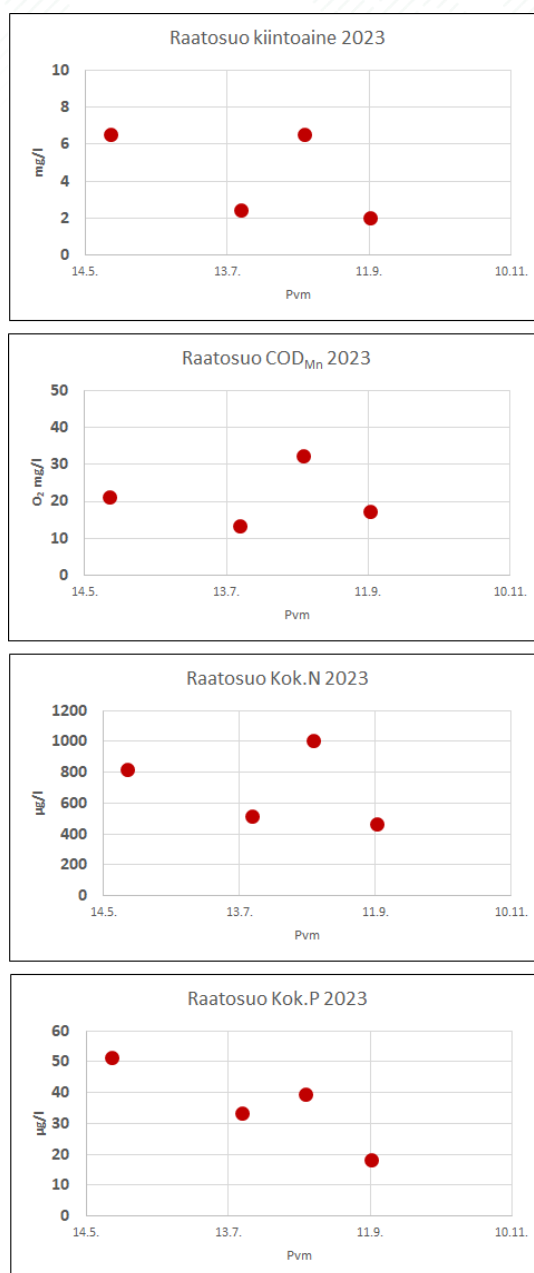
Kuivatusvedessä kiintoainepitoisuus oli melko maltillinen kaikkina havaintokertoina (2-6,7 mg/l) (kuva 27). Suurin pitoisuus mitattiin toukokuun ja elokuun havaintokertoilla, jolloin virtaama oli myös suurin (46 l/s ja 26 l/s).

Elokuun havaintokerralla heinäkuun sateiden vesi oli luokiteltavissa voimakkaan humuspitoiseksi, toukokuussa humuspitoiseksi, mutta vähäisen virtaaman ajankohtina heinä- ja syyskuussa vain humusleimaiseksi (kuva 27). Korkeasta veden kemiallisen hapenkulutuksen määrästä huolimatta elokuun näytteessä, vesi oli vain lievästi hapanta (pH 6,6), vähävirtaisina ajankohtina jopa lievästi emäksistä (pH 7,2).

Elokuun havaintokerralla mitattiin kemiallisen hapenkulutuksen lisäksi suurin kokonaistypen pitoisuus 1000 µg/l (kuva 27), josta noin 20 % oli mineraalityppeä, pääosin ammoniumtyppeä. Toukokuun lopun havaintokerralla kokonaistypen pitoisuus oli hieman pienempi (810 µg/l), heinä- ja syyskuussa vähäisen virtaaman aikaan selvästi pienempi (460-510 µg/l).

Kuivatusveden kokonaisfosforipitoisuus oli suurin ylivirtaaman aikaan toukokuussa (kuva 27), ja koko vuoden keskiarvon 35 µg/l perusteella vesi oli luokiteltavissa reheväksi.

Raatosuolta lähtevän kuivatusveden rautapitoisuus oli suurin (3200 µg/l) elokuussa heinäkuun sateiden jälkeen.



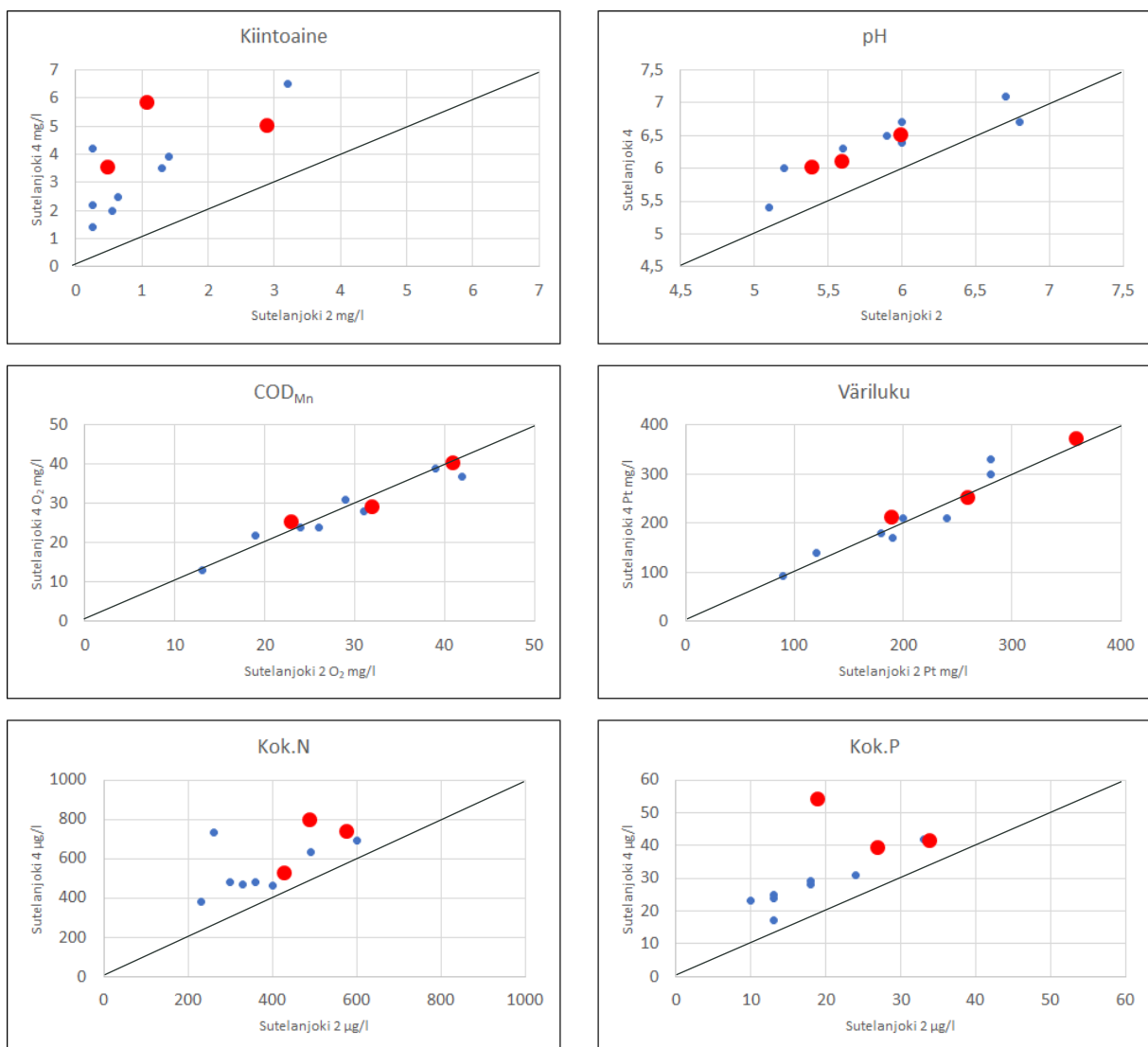
Kuva 27. Raatosuolta lähtevän veden laatutietoja vuodelta 2023. Laatutekijät ovat järjestyksessä (ylhäältä alas): kiintoaine, kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}), kokonaistyyppi (Kok.N) ja kokonaisfosfori (kok.P).

5.2.2. Sutelanjoki

Sutelanjokea on tarkkailtu kahdella asemalla, asemalla P2 Raato-Palosuon suon yläpuolella ja asemalla P4 alapuolella (kuva 26). Näytteet otettiin vuonna 2023 kolmena ajankohtana, 25.5., 15.8. ja 12.9.

Sutelanjoen asemalla P2 veden kiintoainepitoisuus on ollut hyvin pieni kaikkina tarkkailuvuosien 2015, 2019 ja 2023 havaintokertoina, pääosin alle 2 mg/l (kuva 28). Raato-Palosuon alue on kaikkina havaintokertoina nostanut jokiveden kiintoainepitoisuutta, mutta Sutelanjoen asemalla 4 veden kiintoainepitoisuus ei ole ollut kovin suuri (1,4-6,5 mg/l, keskiarvo 3,7 mg/l).

Jokiveden väriluvussa sekä kemiallisessa hapenkulutuksessa muutos asemien välillä on ollut hyvin vähäinen ja molemmat jokiasemat ovat luokiteltavissa pääosin humuspitoiseksi (kuva 28). Raatosuolta lähtenyt vesi on ollut happamuudeltaan lähellä neutraalia, mikä näkyy myös Sutelanjoessa happamuuden kohtalaisena pienenemisenä asemien P2 ja P4 välillä. Asemalla P2 vesi on pääosin ollut luokiteltavissa happamaksi, asemalla P4 lievästi happamaksi.



Kuva 28. Veden laatutietoja Sutelanjoen asemilta P2 (X-akseli) ja P4 (Y-akseli) vuosilta 2015, 2019 ja 2023 (lähde: SYKE Herttatietokanta). Vuoden 2023 tulokset on merkitty punaisella ympyrällä.

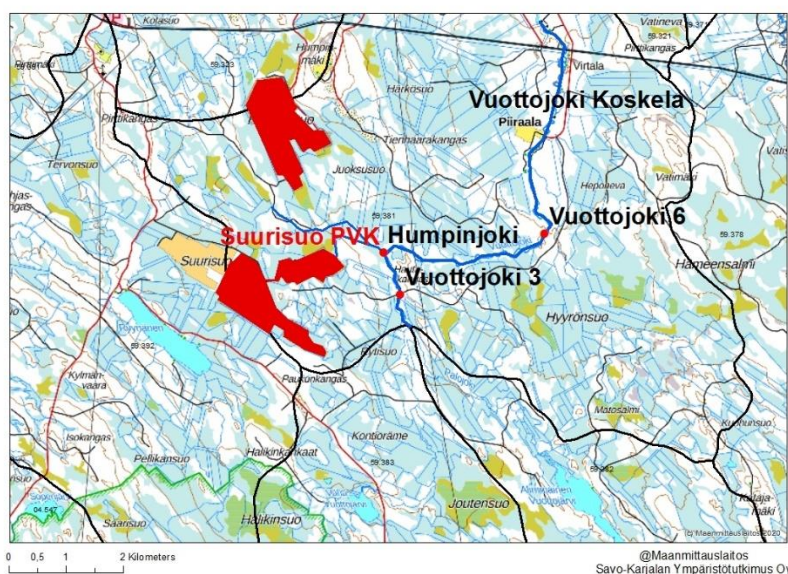
Sutelanjoen veden kokonaistyyppipitoisuus on ollut asemalla P2 vuosien 2015, 2019 ja 2023 melko pieni (230-600 µg/l, keskiarvo 406 µg/l) (kuva 28). Jokiveden kokonaistyyppipitoisuus on noussut jokaisena havaintokertana keskimäärin 170 µg/l (maksimi 470 µg/l 17.5.2015) asemien välillä. Vuoden 2023 havaintokertoina suurin pitoisuusnousu 300 µg/l todettiin toukokuun havaintokerralla. Elokuussa, jolloin heinäkuun sateiden jälkeen Raatosuon kuivatusvedessä pitoisuus oli 1000 µg/l, jokiveden pitoisuus nousi 150 µg/l jokiasemien välillä. Mineraalityypen pitoisuudet olivat pieniä molemmilla asemilla kaikkina vuoden 2023 havaintokertoina.

Jokiveden rehevyystaso nousee selvästi Raato-Palosuon kohdalla (kuva 28). Sutelanjoen asema P2 on kokonaisfosforipitoisuuden perusteella (10-34 µg/l, keskiarvo 20 µg/l) luokiteltavissa lievästi reheväksi, Sutelanjoen asema P4 (17-54 µg/l, keskiarvo 32 µg/l) reheväksi. Myös fosfaattifosforin keskipitoisuus on noussut keskimäärin 5 µg/l jokivedessä tarkkailuasemien välillä, mutta esimerkiksi vuoden 2023 havaintokertoina Raatosuon laskeutusaltaalta lähtevän veden fosfaattifosforin pitoisuus ei selitä todettuja fosfaattifosforin pitoisuusnoussia.

Jokiveden rautapitoisuus on noussut keskimäärin noin 400 µg/l asemien P2 ja P4 välillä.

5.3. Suurisuo

Neova Oy:n Suurisuo turvetuotantoalue sijaitsee Kajaanissa. Pintavalutuskentältä lähtevästä vedestä (kuva 29) otettiin näyte touko-syyskuussa kerran kuukaudessa. Kesäkuun havaintokerralla virtaama oli pienin (1,9 l/s), syyskuussa suurin (110 l/s) ja muina tarkkailukertoina 17-20 l/s.



Kuva 29. Suurisuo turvetuotantoalue ja virtavesi- sekä pohjaeläinasemat.

5.3.1. Kuivatusveden laatu

Suurisuolta lähtevässä kuivatusvedessä kiintoainepitoisuus oli suuri sateisen keskikesän havaintokertoina (17 ja 32 mg/l), muina havaintokertoina selvästi pienempi (2-4,4 mg/l) (kuva 30). Havaintokertojen keskiarvo kiintoainepitoisuudessa oli 11,7 mg/l.

Lähtevä kuivatusvesi oli tavanomaiseen tapaan kaikkina havaintokertoina lievästi hapanta (pH 6,3-6,6).

Kentältä lähtevän veden kemiallinen hapenkulutus vaihteli myös voimakkaasti sateisuuden mukaan (kuva 30). Heinä- ja elokuun havaintokerroilla vesi oli voimakkaan humuspitoista (kemiallinen hapenkulutus 49 ja 63 O₂ mg/l), muina havaintokertoina humusleimaista/humuspitoista (17-22 O₂ mg/l). Havaintokertojen keskiarvo oli 34 O₂ mg/l.

Keskikesän näytteissä kokonaistypen pitoisuus (1100 ja 1200 µg/l) oli noin kaksinkertainen muihin havaintokertoihin (440-580 µg/l) (kuva 30). Kaikkien havaintokertojen keskiarvo oli 760 µg/l. Touko-, heinä- ja syyskuun näytteistä määritettiin myös ammoniumtypen ja nitraattitypen pitoisuudet, jotka olivat pieniä.

Kuivatusveden kokonaisfosforipitoisuus oli keskikesän näytteissä rehevälle/erittäin rehevälle vedelle ominaisella tasolla (48 ja 51 µg/l), muina havaintokertoina (6-17 µg/l) vain lievästi rehevälle vedelle ominaisella tasolla (kuva 30). Kaikkien havaintokertojen keskiarvo oli 27 µg/l. Fosfaattifosforipitoisuus oli kaikissa mitatuissa kolmessa näytteessä pieni.

Heinäkuun havaintokerralla rautapitoisuus kentältä lähtevässä vedessä oli erittäin suuri (27000 µg/l), touko- ja syyskuussa vain 860-1400 µg/l.

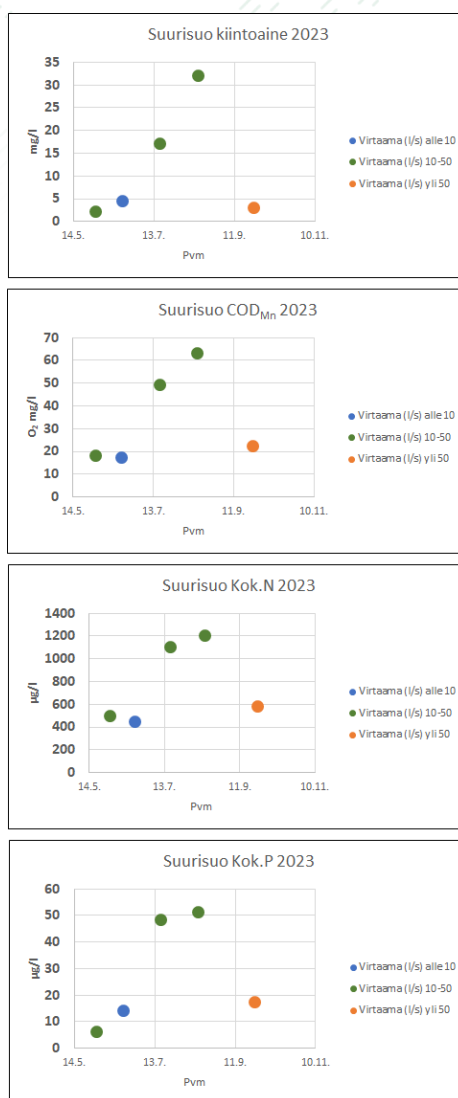
5.3.2. Virtavesiasemat

Suurisuon virtavesitutkimukseen kuuluu näytteenotto Humpinjoesta ja Vuottojoen asemilta 3 ja 6 (kuva 29). Suurisuon laskuoja laskee Humpinjokeen, joka laskee Vuottojokeen asemien 3 ja 6 väliin. Näytteet otettiin vuonna 2023 31.5., 18.7. ja 26.9.

Humpinjoki

Humpinjoessa veden kiintoainepitoisuus oli vuosien 2021 ja 2023 havaintokertoina selvästi suurempi kuin Suurisuolta lähtevässä kuivatusvedessä (kuva 31), ero on ollut keskimäärin noin kaksinkertainen. Ainoastaan heinäkuun havaintokerralla 2023 pitoisuudet olivat samaa suuruusluokkaa. Humpinpuron valuma-alueella on metsäkäyttöilmoitusten ja ilmakuviin perusteella tehty aktiivisia metsänhoitotoimia vuosina 2019-2023, millä on varmasti oma osansa Humpinjoen veden kiintoainepitoisuuteen.

Humpinjoen vesi on myös jonkin verran humuspitoisempaa kuin Suurisuolta lähtevä kuivatusvesi (kuva 31). Ero on ollut keskimäärin 11 O₂ mg/l ja ainoastaan kerran, heinäkuussa 2023 Suurisuolta lähtevässä vedessä kemiallinen hapenkulutus oli hieman jokivettä suurempi.

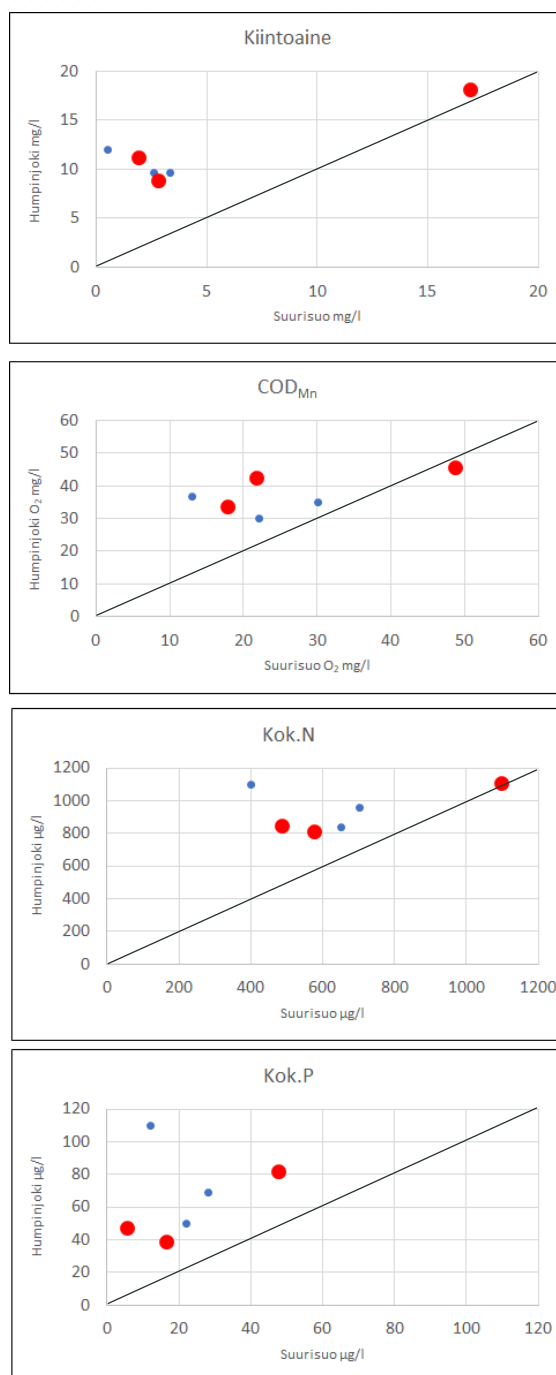


Kuva 30. Suurisuoilta lähtevän veden laatutietoja vuodelta 2023. Laatutekijät järjestyksessä (ylhäältä alas): kiintoaine, kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}), kokonaistyyppi (Kok.N) ja kokonaisfosfori (kok.P). Havainnot on luokiteltu eri värein virtaaman mukaan (sininen alle 10 l/s, vihreä 10-50 l/s ja oranssi yli 50 l/s).

Jokiveden kokonaistyyppipitoisuus on ollut keskimäärin noin 300 µg/l suurempi kuin Suurisuo kuivatusveden kokonaistyyppipitoisuus (kuva 31). Heinäkuun havaintokerralla 2023 kokonaistyyppipitoisuus oli molemmilla asemilla sama. Ammonium- ja nitraattityyppien pitoisuudet ovat olleet pieniä molemmilla asemilla.

Humpinjoen veden kokonaisfosforipitoisuus on ollut keskimäärin kolminkertainen Suurisuo kuivatusveden verrattuna (kuva 31). Humpinjoki on luokiteltavissa erittäin reheväksi, Suurisuo kuivatusvesi keskimäärin lievästi reheväksi. Humpinjoen vedessä myös fosfaattifosforin pitoisuus on ollut keskimäärin 10 µg/l suurempi kuin Suurisuoilta lähtevässä kuivatusvedessä.

Veden rautapitoisuus on ollut Humpinjoessa heinäkuun 2023 havaintokertaa lukuunottamatta keskimäärin noin viisinkertainen Suurisuon kuivatusveteen verrattuna. Heinäkuussa kuivatusveden erittäin suuri arvo 27000 µg/l oli noin kaksinkertainen jokiveteen verrattuna.



Kuva 31. Suurisuon kuivatusveden (X-akseli) ja Humpinjoen (Y-akseli) veden laatutietoja vir-
tahavaintoajankohtina vuosina 2021 ja 2023. Vuoden 2023 havainnot on merkitty punai-
sella ympyrällä.

Vuottojoki 3

Vuottojoen asemalla 3 jokiveden laatu on selvästi parempi kuin Humpinjoessa (kuva 32). Vuottojoen veden kiintoainepitoisuus (4,8 mg/l) on ollut keskimäärin vain noin puolet Humpinjokeen (8,7 mg/l) verrattuna. Ero oli samansuuruinen myös vuoden 2023 havaintokertoina.

Jokiveden happamuus on kuitenkin hieman suurempi Vuottojoessa (kuva 32). Ero koko virtavesiaineistossa sekä vuoden 2023 tarkkailuaineistossa on ollut keskimäärin 0,3 pH-yksikköä. Molemmilla virtavesiasemilla vesi on luokiteltavissa lievästi happamaksi.

Huolimatta happamammasta vedestä Vuottojoella, asemalla 3 veden humuspitoisuutta kuvaavat väriluku ja kemiallinen hapenkulutus ovat Humpinjoessa jonkin verran suurempia (kuva 32). Ero väriluvussa on koko aineistossa ollut keskimäärin 75 Pt mg/l ja kemiallisessa hapenkulutuksessa 6 O₂ mg/l. Vuoden 2023 aineistossa sateisuus näkyi molemmilla asemilla jonkin verran keskimääräistä suurempina väriluvun ja kemiallisen hapenkulutuksen arvoina.

Veden kokonaistypen pitoisuus on ollut muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta Humpinjoessa Vuottojoen asemaa 3 suurempi, ero on keskimäärin ollut 220 µg/l (kuva 32). Sateinen kesä 2023 näkyi Humpinjoessa keskimääräistä suurempana kokonaistyyppipitoisuutena, mutta Vuottojoen asemalla 3 kolmen havainnon keskiarvo oli lähellä koko aineiston keskiarvoa. Nitraatti- ja ammoniumtyypen pitoisuudet olivat Vuottojoen aseman 3 vedessä vuoden 2023 havaintokertoina pieniä,

Humpinjoen veden rehevyystaso on kokonaisfosforipitoisuuden perusteella arvioituna koko mittausaineistossa noin kaksinkertainen Vuottojoen asemaan 3 verrattuna (kuva 32). Ero oli samansuuruinen vuoden 2023 havaintokertoina. Vuottojoen asema on luokiteltavissa lievästi reheväksi. Fosfaattifosforin pitoisuudet ovat olleet pieniä.

Vuottojoen aseman 3 vedessä rautapitoisuus on ollut koko mittausaineistossa sekä vuoden 2023 aineistossa keskimäärin noin 3500 µg/l. Humpinjoessa rautapitoisuus on lähes kaksinkertainen.

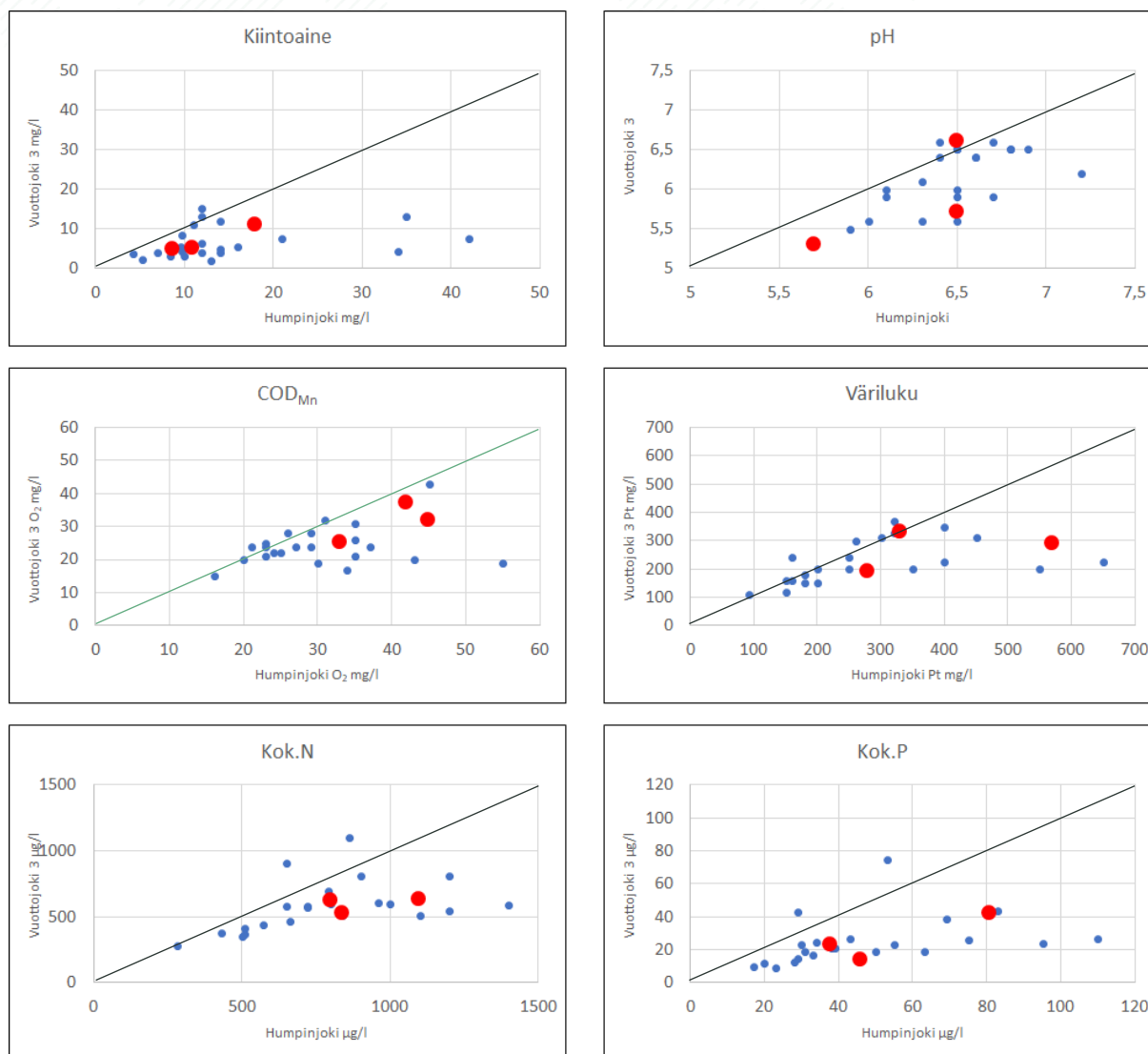
Vuottojoki 6

Vuottojoen vedessä kiintoainepitoisuus on keskimäärin ollut hieman suurempi (1,7 mg/l) asemalla 6 asemaan 3 verrattuna (kuva 33). Suurin pitoisuusmuutos todettiin heinäkuussa 2017, jolloin asemalla 6 kiintoainepitoisuus oli peräti 42 mg/l. Tuolloin Humpinjoen vedessä pitoisuus oli vain 12 mg/l, joten kiintoainekuormitus oli tullut muualta valuma-alueelta.

Humpinsuon lievästi vähemmän hapan jokivesi näyttää vähentävän hieman Vuottojoen happamuutta (kuva 33). Jokiveden pH arvo on ollut koko aineistossa keskimäärin 0,2 pH-yksikköä pienempi asemalla 6 asemaan 3 verrattuna, vuoden 2023 havaintokertoina ero oli keskimäärin 0,1 pH-yksikköä.

Humpinjoen vedellä ei ole kovin suurta vaikutusta Vuottojoen veden humuspitoisuuteen (kuva 33). Veden väriluku on noussut koko aineistossa keskimäärin vain 13 Pt mg/l asemien 3 ja 6 välillä, kemiallinen hapenkulutus 2 O₂ mg/l. Vuoden 2023 havaintokertoina veden humuspitoisuus oli

molemmilla asemilla keskimääräistä suurempi, mutta asemien välinen ero oli lähellä koko aineiston keskiarvoja.

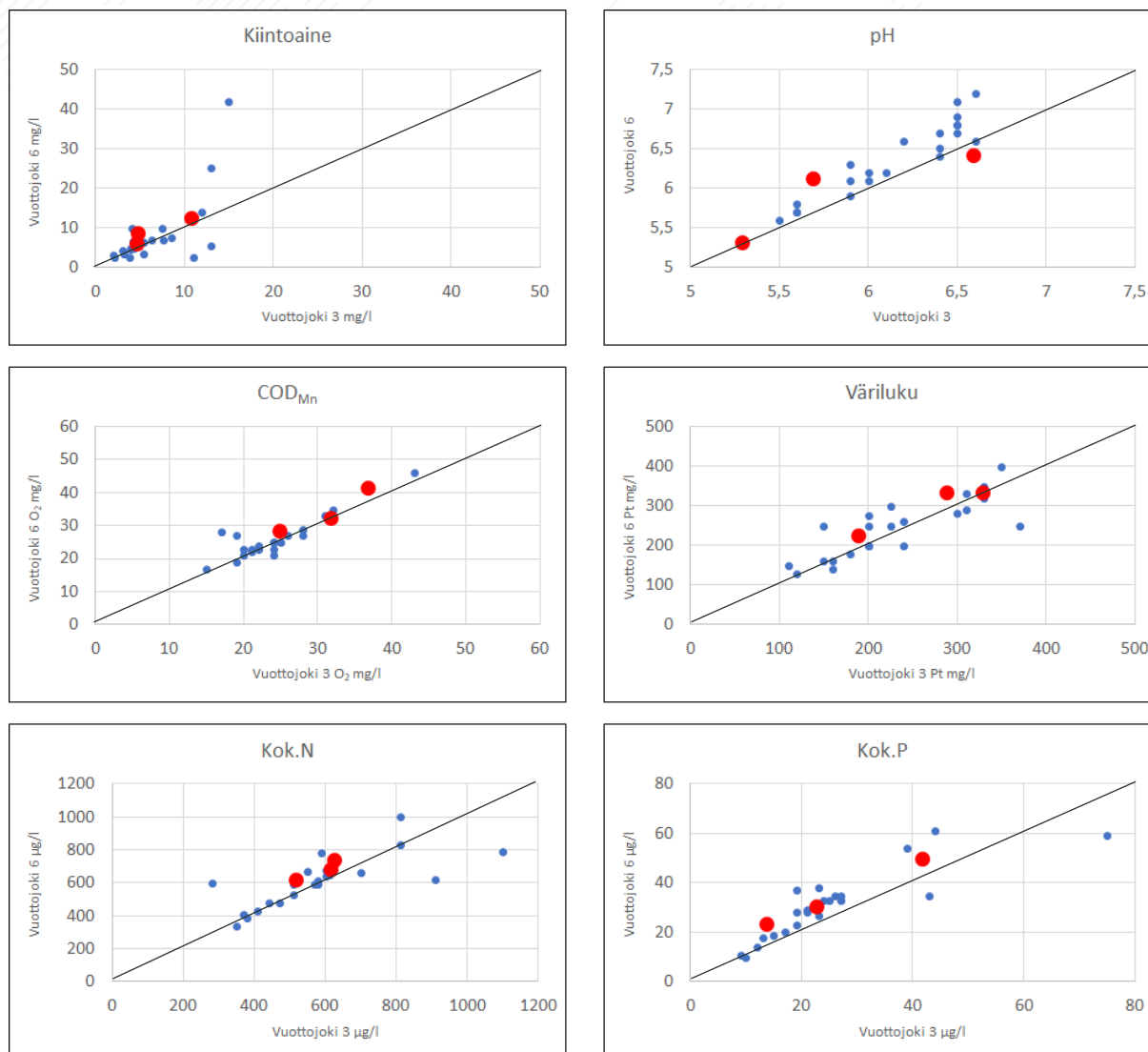


Kuva 32, Humpinjoen (X-akseli) ja Vuottojoen aseman 3 (Y-akseli) veden laatu-tietoja virtahavaintojajankohtina vuosina 1999, 2009, 2010, 2015, 2017, 2019, 2021 ja 2023. Vuoden 2023 havainnot on merkitty punaisella ympyrällä.

Myös jokiveden kokonaistypen pitoisuudessa ei ole nähtävissä kovin suurta muutosta asemien 3 ja 6 välillä (kuva 33). Koko aineistossa pitoisuus on noussut keskimäärin 35 µg/l asemien välillä, vuoden 2023 havaintokertoina hieman enemmän (80 µg/l). Mineraalityypen pitoisuudet ovat molemmilla asemilla olleet pieniä.

Vuottojoen rehevyystaso sen sijaan nousee jonkin verran Humpinjoen vaikutuksesta (kuva 33). Koko aineistossa nousu kokonaisfosforipitoisuudessa on ollut keskimäärin 6 µg/l ja vuoden 2023 havaintokertoina 8 µg/l. Asemalla 6 vesi oli luokiteltavissa reheväksi. Fosfaattifosforin pitoisuus on noussut keskimäärin 2 µg/l asemien välillä.

Vuottojoen veden rautapitoisuus on noussut keskimäärin noin 600 µg/l asemien 3 ja 6 välillä.



Kuva 33, Vuottojoen asemien 3 (X-akseli) ja 6 (Y-akseli) veden laatutietoja virtahavaintoajan-kohtina vuosina 1999, 2009, 2010, 2015, 2017, 2019, 2021 ja 2023. Vuoden 2023 havainnot on merkitty punaisella ympyrällä.

5.3.3. Pohjaeläintarkkailu

Vuottojoen Virtalankoskesta (kuva 29) tehtiin tarkkailuohjelman mukainen pohjaeläintutkimus potkuhaavilla standardin SFS 5077 mukaisesti 5.10.23. Tutkimuksen raportti on liitteessä 2. Sama tutkimus on tehty aiemmin vuosina 2006, 2011, 2015 ja 2019.

Virtalankosken pohjaeläimistö oli vuonna 2023 edellistä tarkkailuvuotta (2019) niukempi yksilömäärältään, taksoniluvultaan ja EPT-lajimäärältään, mutta taksoniluku ja EPT-lajimäärä olivat esimerkiksi vuonna 2006 havaittuja arvoja suurempia. Pohjaeläinyhteisö oli melko monimuotoinen eikä ollut kärsinyt merkittävästi orgaanisesta kuormituksesta. Ekologisen tilan indeksit ilmensivät Vuottojoen tavoitetilaa eli vähintään hyvää tilaa.

Vuottojoen Virtalan pohjelaäimistön tilaa ilmentävissä muuttujissa ei ole havaittavissa selvää muutossuuntaa vuosina 2006–2023, vaikka yksilömäärät ovat vaihdelleet vuosien välillä. Vuonna 2023 Vuottojoki oli näytteenottohetkellä tulvakorkeudessa, millä on voinut olla vaikutusta pohjelaäintuloksiin.

6. Yhteenveto

Humpinsuo

Humpinsuon pintavalutuskentältä lähtevässä vedessä kiintoaineen ja kokonaisravinteiden keskipitoisuudet sekä kemiallisen hapenkulutuksen keskiarvo olivat melko samaa tasoa tarkkailuvuosien 2021 ja 2022, mutta heinäkuun ja alkusyksyn sateisuudesta aiheutunut suurempi keskivirtaama näkyi selvästi kohonneina kuormitusarvioina.

Humpinsuon kuivatusvedet johdetaan laskuojaa pitkin Pienipuroon, jonka valuma-alueesta Humpinsuon osuus on noin 14 %. Pienipuron laskee Eteläjokeen, jonka valuma-alueesta Humpinsuon osuus on noin 8 %. Molempien virtavesien valuma-alueella on paljon voimakkaasti ojitettuja turvemaita ja metsämaat ovat pääosin metsätalustoimenpiteiden kohteina olevia talousmetsiä.

Pienipurossa veden kiintoaineen ja kokonaisfosforin pitoisuus sekä veden kemiallinen hapenkulutus ovat olleet hyvin samaa tasoa kuin Humpinsuon kuivatusvedessä. Tämä viittaa siihen, että Humpinsuolta tulevan kuivatusveden laatu em vedenlaatutekijöiden osalta ei olennaisesti poikkea muualta valuma-alueelta tulevan veden laadusta. Pienipurossa nitraattitypen pitoisuus on ollut suurempi kuin kuivatusvedessä, mikä on näkynyt erona myös kokonaistyyppipitoisuudessa. Koska valuma-alueella ei ole maatalousmaita, viittaa nitraattitypen lisääntyminen purovedessä metsätalouden vaikutuksiin.

Eteläjoen vedessä kiintoaineen ja kokonaisfosforin pitoisuus on ollut selvästi Pienipurua suurempi. Fosforin osalta pitoisuustasoa on nostanut erityisesti fosfaattifosforin kohonnut pitoisuus, mutta viime vuosina ero on kaventunut virtavesien välillä. Kokonaistypen ja erityisesti nitraattitypen pitoisuus on laskenut Pienipuron ja Eteläjoen välillä, joten nitraattikuormitus on keskittynyt Pienipuron valuma-alueelle. Veden humuspitoisuus ei ole juuri muuttunut virtavesiasemien välillä, mikä kertoo valuma-alueen samankaltaisuudesta ojitettuihin turvemaihin ja metsätalouteen liittyen.

Vuoden 2023 havaintokertoina Humpinsuon valumavesien vaikutus Pienipuron ja Eteläjoen veden laatuun oli havaintoajankohtina vähäinen.

Lampsisuo

Lampsisuolta lähtevässä kuivatusvedessä kiintoainepitoisuus oli pääsääntöisesti alle 5 mg/l. Veden kemiallinen hapenkulutus noudatteli varsin hyvin lämpötilakäyrää, viileän veden aikaan vesi oli humuspitoista, kesällä ja erityisesti loppukesällä ja alkusyksyllä voimakkaan humuspitoista. Kuivatusveden kokonaistyyppipitoisuus vaihteli samoin, talvella ja loppusyksyllä pitoisuustaso oli jonkin verran avovesikautta pienempi. Kokonaisfosforin keskipitoisuuden perusteella Lampsisuolta lähtenyt kuivatusvesi oli rehevää. Heinäkuun sateiden yhteydessä urakoitsijan ottamassa vesinäytteessä kiintoaineen ja kokonaisravinteiden pitoisuudet olivat huomattavasti keskimääräistä suurempia. Lampsisuon pintavalutuskenttä toimi viitenä havaintoajankohtana hyvin kiintoaineen, kokonaisravinteiden,

ammoniumtypen ja raudan osalta. Veden kemiallinen hapenkulutus laski myös hieman pintavalutuskentällä.

Vuolijoen valuma-alue on jo melko suuri Lampsisuon kohdalla ja asemalla 3 keskivirtaama on hieman alle 2 m³/s. Lampsisuolla keskivirtaama oli vuoden 2023 havaintokertoina 18 l/s, joten kuivatusvesien laimennusolot Vuolijossa olivat hyvät. Lampsisuon vaikutus Vuolijoen veden laatuun oli vuoden 2023 havaintokertoina hyvin vähäinen.

Vuolijoen Tupalankoskessa tehtiin pohjaeläintutkimus vuonna 2023. Pohjaeläinyhteisö oli melko monimuotoinen eikä ollut kärsinyt merkittävästi orgaanisesta kuormituksesta. Ekologisen tilan indeksit ilmensivät Vuolijoen tavoitetilaa eli vähintään hyvää tilaa. Vuolijoen pohjaeläimistön tilaa ilmentävissä muuttujissa ei ole havaittavissa selvää muutossuuntaa vuosina 2006–2023, vaikka yksilömäärät ovat vaihdelleet vuosien välillä.

Lintusuo ja Hilkku-Partalansuo

Lintusuon kaikki neljä pintavalutuskenttää olivat vuonna 2023 päästötarkkailussa koko vuoden. Vuoden 2023 aikana Lintusuon ympäristölupaa muutettiin siten, että eri kentiltä lähtevälle kuivatusvedelle tuli yksilökohtaiset pH-rajat johtuen sulfaattiperäisestä happamoitumisriskistä erityisesti pintavalutuskentällä 4. Kuivatusveden pH-arvot olivat kaikilla kentillä lupaehdon mukaisia ja sähkönjohtavuusarvot tukivat tulkintaa, että toistaiseksi Lintusuon kuivatusvesien ajoittainen suuri happamuus johtuu luontaisesta humushappamuudesta.

Päästötarkkailun perusteella parhaiten toimivia pintavalutuskenttiä ovat roudattomana aikana toimivat kentät 3 ja 4. Kentällä 1 pitoisuusreduktiot ovat muuten hyviä tai kohtalaisia, mutta tyypeä kenttä ei pidätä huolimatta ammoniumtypen erinomaisesta pitoisuusreduktiosta. Ympärivuotinen kenttä 2 toimii heikosti, siellä kiintoaineenkin pitoisuusreduktio on ollut vain kohtalainen.

Hilkku-Partalansuon pintavalutuskentältä lähtenyt vesi oli voimakkaan humuspitoista, erittäin hapanta ja kokonaisfosforipitoisuuden perusteella luokiteltuna ylirehevää.

Lintusuon pintavalutuskenttien 3 ja 1 kuivatusvedet laskevat Haukijokeen asemien 1 ja 3 väliin. Pintavalutuskenttien yhteinen virtaama on noin 5 % aseman 3 virtaamasta. Vuoden 2023 havaintokertoina jokiveden kiintoainepitoisuuden muutos oli vähäinen asemien välillä. Pitkän ajan aineistossa jokiveden kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet ovat pienentyneet jokiasemien välillä. Heinäkuun 2023 ylivirtaaman aikaan otetuissa näytteissä veden kemiallinen hapenkulutus ja kokonaistyyppipitoisuus nousivat hieman asemien välillä. Lintusuon kentiltä 3 ja 1 tullut humuskuormitus ei selitä todettua nousua, mutta kentältä 3 lähteneessä kuivatusvedessä typpikuormitus oli niin suuri, että se on osaltaan vaikuttanut kokonaistypen lievään pitoisuusnousuun Haukijossa.

Mammonjoen valuma-alue on kaksinkertainen Haukijoen asemaan 3 verrattuna. Vuoden 2023 havaintokertoina Lintusuon pintavalutuskenttien 3 ja 1 kuivatusvesien vaikutus Mammonjoen veden laatuun oli vähäinen.

Lintusuon pintavalutuskentän 2 kuivatusvedet johdetaan Sopenpuroon, josta vesi tulee Matojokeen Katajapuron välityksellä. Lintusuon pintavalutuskentän 4 sekä Hilkku-Partalansuon kuivatusvedet laskevat Matojoen asemien 4 yp ja ap väliin. Kenttien osuus Matojoen keskivirtaamasta aseman 4 kohdalla on noin 4 %. Heinäkuun ylivirtaamatilanteessa Matojoen veden kokonaistyyppipitoisuus nousi 220 µg/l asemien välillä ja tuolloin Lintusuon PVK4:n ja Hilkku-Partalansuon kuivatusvesien kokonaistyyppipitoisuus oli tasolla, joka on voinut nostaa jokiveden pitoisuutta. Syyskuun havaintokerralla Hilkku-Partalan kuivatusveden suuri kokonaisfosforin ja fosfaattifosforin pitoisuus olivat todennäköisesti nostamassa jonkin verran Matojoen veden kokonaisfosforipitoisuutta asemien 4 ja ap välillä. Muuten Lintusuon PVK2:n ja PVK4:n sekä Hilkku-Partalansuon kuivatusvesien vaikutus Matojoen veden laatuun oli vuoden 2023 havaintokertoina vähäinen.

Mainuanjärven Talvilahdesta ja Levälahdesta otettiin vesinäytteet elokuun loppupuolella. Levälähti oli Talvilahtea rehevämpi, vesi oli siellä luokiteltavissa erittäin reheväksi, Talvilahdessa reheväksi. Vesi oli molemmissa lahdissa voimakkaan humuspitoista ja happitilanne oli vain kohtalainen.

Jälkitarkkailut

Jäkäläsuu

Heinäkuun ja syksyn sateet näkyivät Jäkäläsuon pintavalutuskentältä lähtevässä kuivatusvedessä kohonneina kiintoaineen ja kokonaisravinteiden pitoisuuksina sekä kemiallisena hapenkulutuksena. Lähtevä kuivatusvesi oli humuspitoista-voimakkaan humuspitoista, hapanta-lievästi hapanta ja kokonaisfosforipitoisuuden perusteella rehevää. Kiintoaineen pitoisuusreduktio oli pintavalutuskentällä heikko, kokonaisfosforin kohtalainen ja kokonaistyyppien hyvä.

Alimmasta Palolammesta otettiin näytteet heinä- ja elokuussa. Sateinen keskikesä näkyi hieman kohonneena humuspitoisuutena, mutta vaikutus ei näkynyt kokonaisravinnepitoisuuksissa. Happitilanne oli hyvä, vesi oli humuspitoista ja rehevää.

Raato-Palosuo

Raatosuolta saatiin näytteet kentältä lähtevästä vedestä neljänä havaintokertana. Veden kiintoainepitoisuus ei ollut kovin suuri. Veden humuspitoisuus vaihteli humusleimaisesta voimakkaan humuspitoiseksi, mutta elokuun suuresta humuspitoisuudesta huolimatta vesi oli tuolloinkin vain lievästi hapanta. Vuoden 2023 havaintokertoina lähtevä kuivatusvesi oli luokiteltavissa reheväksi veden kokonaisfosforin keskipitoisuuden perusteella.

Raato-Palosuon kuivatusvedet ovat nostaneet lievästi Sutelanjoen veden kiintoainepitoisuutta. Kuivatusvesien vaikutus veden kemialliseen hapenkulutukseen tai värilukuun on

ollut vähäinen ja kuivatusveden vaikutuksesta veden happamuus on hieman vähentynyt Sutelanjoen asemien 2 ja P4 välillä. Kuivatusvesien vaikutus on näkynyt Sutelanjoessa lievänä kokonaistypen ja selvänä kokonaisfosforipitoisuuden nousuna. Myös veden fosfaattifosforin pitoisuus on noussut jokiasemien välillä. Tähän ei löydy selitystä Raatosuon kuivatusvesistä, joten myös muuta ravinnekuormitusta jokiasemien välisellä valuma-alueella on.

Suurisuo

Suurisuon pintavalutuskentältä lähteneen kuivatusveden kiintoainepitoisuus oli suuri kesän ja syksyn sadejaksoilla, muina ajankohtina selvästi pienempi. Vaikka kuivatusvesi oli ajoittain voimakkaan humuspitoista, se oli vain lievästi hapanta. Kesän sadejakson näytteissä myös kokonaisravinnepitoisuudet olivat muita havaintokertoja selvästi suurempia.

Humpinjoessa veden kiintoainepitoisuus on ollut keskimäärin kaksinkertainen Suurisuo kuivatusveden kiintoainepitoisuuteen. Tämä viittaa metsätalouteen, joka on ollut valuma-alueella voimaperäistä 2020-luvulla. Humpinjoen vesi on ollut myös jonkin verran humuspitoisempaa kuin Suurisuo kuivatusvesi. Kokonaisravinnepitoisuudet, erityisesti kokonaisfosforipitoisuus, on ollut jokivedessä selvästi kuivatusvettä suurempi.

Humpinjoen vaikutus Vuottojoessa on näkynyt selvimmin kokonaisfosforipitoisuuden nousuna asemien 3 ja 6 välillä. Humpinjoen vaikutus Vuottojoen veden humus- ja kokonaistypen pitoisuuteen on ollut vähäinen. Vuottojoen veden happamuus laskee hieman Humpinjoen kohdalla.

Suurisuon kuivatusvesien vaikutus Humpinjoen ja Vuottojoen veden laatuun oli vuoden 2023 havaintoajankohtina hyvin vähäinen.

Vuottojoen Virtalassa tehtiin pohjaeläintutkimus vuonna 2023. Pohjaeläinyhteisö oli melko monimuotoinen eikä ollut kärsinyt merkittävästi orgaanisesta kuormituksesta. Ekologisen tilan indeksit ilmensivät Vuottojoen tavoitetilaa eli vähintään hyvää tilaa. Vuottojoen pohjaeläimistön tilaa ilmentävissä muuttujissa ei ole havaittavissa selvää muutossuuntaa vuosina 2006–2023, vaikka yksilömäärät ovat vaihdelleet vuosien välillä.

SAVO-KARJALAN YMPÄRISTÖTUTKIMUS OY

Lauri Heitto

Limnologi

LIITTEET

Liite 1. Analyysitulokset

Liite 2. Vuoli- ja Vuottojoen pohjaeläinselvitys 2023

LIITE 1: Analyysitulokset

Tulokset ovat seuraavassa järjestyksessä

Päästötarkkailu

Humpinsuo
Lampsisuo
Lintusuo
Hilkku-Partalansuo
Jäkäläsuo
Raato-Palosuo
Suurisuo

Virtavesitarkkailu

Humpinsuo
 Pienipuro
 Eteläjoki
Lampsisuo
 Vuolijoki 3
 Vuolijoki 33
Lintusuo ja Hilkku-Partalansuo
 Haukijoki 1
 Haukijoki 3
 Mammonjoki 8
 Matojoki 4
 Matojoki ap
Raato-Palosuo
 Sutelanjoki P2
 Sutelanjoki P4
Suurisuo
 Humpinjoki
 Vuottojoki 3
 Vuottojoki 6

Järvitarkkailu

Lintusuo ja Hilkku-Partalansuo
 Mainuanjärvi Talvilahti
 Mainuanjärvi Levälahti
Jäkäläsuo
 Alimmainen Palolampi

Neova, Kainuun turvetuotantoalueet (7036)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l	Pato cm
17.1.2023	7036 / HumpPV Humpinsuo 52332 PVK1 Klo 14:30; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 0 °C; Piv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv. kenttä lähtevä	0,30	3,9	1,3	6,4	15	710			11			8
7.2.2023	7036 / HumpPV Humpinsuo 52332 PVK1 Klo 13:30; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 0 °C; Piv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuusuunt. 180 ast.; Pv.kentältä lähtevä	0,20	16	5,6	6,4	21	940	<5	390	19	<2	12000	15
20.3.2023	7036 / HumpPV Humpinsuo 52332 PVK1 Klo 13:40; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 3 °C; Piv. 8 /8; Pv. kenttä lähtevä	0,20	21	8,3	6,4	36	1500			25			13
5.4.2023	7036 / HumpPV Humpinsuo 52332 PVK1 Klo 16:50; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 5 °C; Piv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s; Tuusuunt. 0 ast.; Pv. kenttä lähtevä	0,50	12	4,4	6,4	33	1500			17			10
12.4.2023	7036 / HumpPV Humpinsuo 52332 PVK1 Klo 14:20; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 10 °C; Piv. 8 /8; Pv. kenttä lähtevä	0,50	15	6,1	6,4	30	1500			20			13
18.4.2023	7036 / HumpPV Humpinsuo 52332 PVK1 Klo 18:10; Näytt.ottaja LH; It.ilma 8 °C; Piv. 3 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuusuunt. 360 ast.; Pv. kenttä lähtevä	0,0	7,6	2,6	6,3	26	1300			35			13
25.4.2023	7036 / HumpPV Humpinsuo 52332 PVK1 Klo 13:30; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 2 °C; Piv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv.kentältä lähtevä	0,50	3,6	<1	6,1	10	700	180	180	23	5	1700	40
4.5.2023	7036 / HumpPV Humpinsuo 52332 PVK1 Klo 15:15; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 1 °C; Piv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuusuunt. 315 ast.; Pv.kentältä lähtevä	3,0	1,3	<1	6,0	10	750	200	230	18	<2	770	40
9.5.2023	7036 / HumpPV Humpinsuo 52332 PVK1 Klo 16:00; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 18 °C; Piv. 2 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuusuunt. 225 ast.; Pv. kenttä lähtevä	10,0	2,8	<1	6,3	9,4	460			27			14
31.5.2023	7036 / HumpPV Humpinsuo 52332 PVK1 Klo 18:55; Näytt.ottaja Lauri Heitto; It.ilma 11 °C; Piv. 6 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuusuunt. 270 ast.; Pv.kentältä lähtevä	12,4	3,5	<1	6,4	19	620	7	<3	8	<2	1400	17

Neova, Kainuun turvetuotantoalueet (7036)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l	Pato cm
7.6.2023	7036 / HumpPV Humpinsuo 52332 PVK1 Klo 16:45; Näytt.ottaja Timo Ahonen; It.ilma 12 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv. kenttä lähtevä	11,5	2,1	<1	6,3	12	420			9			7
20.6.2023	7036 / HumpPV Humpinsuo 52332 PVK1 Klo 13:25; Näytt.ottaja Teemu Poutiainen; It.ilma 24 °C; Pilv. 5 /8; Pv. kenttä lähtevä	14,9	4,5	<1	6,1	21	600			14			5
3.7.2023	7036 / HumpPV Humpinsuo 52332 PVK1 Klo 13:50; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 12 °C; Pilv. 8 /8; Pv. kenttä lähtevä	14,1	11	3,0	6,3	29	790			23			13
18.7.2023	7036 / HumpPV Humpinsuo 52332 PVK1 Klo 17:50; Näytt.ottaja LH; It.ilma 19 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuusuunt. 210 ast.; Pv.kentältä lähtevä	18,0	14	2,2	6,2	35	980	<5	16	34	<2	14000	17
1.8.2023	7036 / HumpPV Humpinsuo 52332 PVK1 Klo 9:50; Näytt.ottaja Teemu Poutiainen; It.ilma 20 °C; Pilv. 5 /8; Pv.kentältä lähtevä	17,6	5,1	<1	6,1	29	830	38	71	20	4	2500	38
15.8.2023	7036 / HumpPV Humpinsuo 52332 PVK1 Klo 12:30; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 23 °C; Pilv. 5 /8; Pv. kenttä lähtevä	17,2	58	22	6,2	56	1400			42			16
14.9.2023	7036 / HumpPV Humpinsuo 52332 PVK1 Klo 10:15; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 14 °C; Pv.kentältä lähtevä	11,9	4,6	<1	6,2	21	590	10	35	12	<2	2600	18
26.9.2023	7036 / HumpPV Humpinsuo 52332 PVK1 Klo 15:35; Näytt.ottaja LH; It.ilma 15 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuusuunt. 210 ast.; Pv.kentältä lähtevä	12,0	3,9	<1	6,3	23	870	100	130	21	4	2000	28
11.10.2023	7036 / HumpPV Humpinsuo 52332 PVK1 Klo 13:50; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 6 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv.kentältä lähtevä	4,5	3,3	<1	6,3	16	670	180	60	19	4	1700	25
25.10.2023	7036 / HumpPV Humpinsuo 52332 PVK1 Klo 13:25; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -5 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv. kenttä lähtevä	0,40	3,1	<1	6,0	16	670			18			12

Neova, Kainuun turvetuotantoalueet (7036)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l	Pato cm
13.11.2023	7036 / HumpPV Humpinsuo 52332 PVK1												
	Näytt.ottaja TiAh; It. ilma -1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 45 ast.; Pv. kenttä lähtevä	0,20	2,9	<1	6,2	15	950			16			9
7.12.2023	7036 / HumpPV Humpinsuo 52332 PVK1												
	Klo 14:40; Näytt.ottaja TiAh; It. ilma -9 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv. kenttä lähtevä	0,10	3,0	<1	6,1	21	1100			18			7

Neova, Kainuun turvetuotantoalueet (7036)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l	Pato cm
17.1.2023	7036 / Lampsisu Lampsisuo Vuolijoki Klo 13:20; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 0 °C; Piv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv.kentältä lähtevä	0,20	3,7	1,4	6,5	12	1000	490	58	32	6	1100	21
7.2.2023	7036 / Lampsisu Lampsisuo Vuolijoki Klo 12:35; Näytt.ottaja TiAh; Pato 10 cm; It.ilma 0 °C; Piv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv. kenttä lähtevä	0,20	1,2	<1	6,5	14	840			19			10
20.3.2023	7036 / Lampsisu Lampsisuo Vuolijoki Klo 12:40; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 2 °C; Piv. 7 /8; Pv. kenttä lähtevä	0,40	1,9	<1	6,7	22	950			19			7
5.4.2023	7036 / Lampsisu Lampsisuo Vuolijoki Klo 15:20; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 5 °C; Piv. 0 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; Pv. kenttä lähtevä	0,30	3,3	<1	6,6	22	1000			21			7
12.4.2023	7036 / Lampsisu Lampsisuo Vuolijoki Klo 15:25; Näytt.ottaja TiAh; Pato 13 cm; It.ilma 10 °C; Piv. 8 /8; Pv. kenttä lähtevä		3,0	<1	6,7	17	1100			20			13
18.4.2023	7036 / Lampsisu Lampsisuo Vuolijoki Klo 19:10; Näytt.ottaja LH; It.ilma 8 °C; Piv. 2 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.; Pv.kentältä lähtevä	0,0	3,2	<1	6,8	15	920	420	67	34	7	1800	16
25.4.2023	7036 / Lampsisu Lampsisuo Vuolijoki Klo 14:30; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 4 °C; Piv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv.kentältä lähtevä	0,30	2,1	<1	6,3	8,6	840	410	120	12	3	450	30
4.5.2023	7036 / Lampsisu Lampsisuo Vuolijoki Klo 14:25; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 1 °C; Piv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv.kentältä lähtevä	0,70	1,0	<1	6,1	13	1300	570	230	24	<2	390	31
9.5.2023	7036 / Lampsisu Lampsisuo Vuolijoki Klo 15:15; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 17 °C; Piv. 3 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.; Pv.kentältä lähtevä	7,2	1,6	<1	6,3	14	1500	700	120	69	<2	560	29
31.5.2023	7036 / Lampsisu Lampsisuo Vuolijoki Klo 21:55; Näytt.ottaja Lauri Heitto; It.ilma 10 °C; Piv. 7 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.; Pv.kentältä lähtevä	10,0	3,1	<1	6,7	30	930	51	14	26	5	1400	2,5

Neova, Kainuun turvetuotantoalueet (7036)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l	Pato cm
7.6.2023	7036 / Lampsisuo Lampsisuo Vuolijoki Klo 16:10; Näytt.ottaja Timo Ahonen; Pato 8 cm; It.ilma 12 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv. kenttä lähtevä	10,2	2,5	<1	6,7	25	840			30			8
20.6.2023	7036 / Lampsisuo Lampsisuo Vuolijoki Klo 12:35; Näytt.ottaja Teemu Poutiainen; It.ilma 24 °C; Pilv. 4 /8; Ei näytettä												<0
3.7.2023	7036 / Lampsisuo Lampsisuo Vuolijoki Klo 14:30; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 12 °C; Pilv. 8 /8; Pv. kenttä lähtevä	13,4	2,8	<1	6,7	36	990			41			9
10.7.2023	7036 / Lampsisuo Lampsisuo Vuolijoki Klo 08:35; Näytt.ottaja Juhani Orava; Lampsisuo Vuolijoki pumppaamo	P	25		5,2	40	2200			100			
12.7.2023	7036 / Lampsisuo Lampsisuo Vuolijoki Klo 9:00; Näytt.ottaja Pertti Kämäräinen; Lampsisuon ylivuoto Vesinäyte	P	15		5,3	37	2300			65			
18.7.2023	7036 / Lampsisuo Lampsisuo Vuolijoki Klo 21:25; Näytt.ottaja LH; It.ilma 17 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.; Pv.kentältä lähtevä PV.kentälle tuleva	16,9 19,6	4,6 31	<1 2,2	6,3 6,0	46 69	1700 3700	110 39	240 1500	67 130	8 9	2600 10000	10,5
1.8.2023	7036 / Lampsisuo Lampsisuo Vuolijoki Klo 10:35; Näytt.ottaja Teemu Poutiainen; It.ilma 20 °C; Pilv. 6 /8; Pv.kentältä lähtevä PV. kentälle tuleva	17,1 18,3	2,7 11	<1 <1	6,0 5,8	38 44	1300 2500	210 300	18 770	32 60	5 6	1600 2600	25
15.8.2023	7036 / Lampsisuo Lampsisuo Vuolijoki Klo 11:45; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 22 °C; Pilv. 3 /8; Pv.kentältä lähtevä Pv.kentältä tuleva	13,7 17,2	4,8 14	<1 3,7	6,6 6,5	47 49	1400 3900	23 21	100 1900	45 98	3 19	2500 12000	5
14.9.2023	7036 / Lampsisuo Lampsisuo Vuolijoki Klo 9:20; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 11 °C; Pv. kenttä tuleva Pv. kenttä lähtevä	12,0 11,5	12 3,7	1,9 <1	6,4 6,3	36 35	2800 1100			69 38			16

Neova, Kainuun turvetuotantoalueet (7036)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l	Pato cm
26.9.2023	7036 / Lampsisuo Lampsisuo Vuolijoki Klo 18:45; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 14 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.; Pv.kentältä lähtevä Pv.kentältä tuleva	11,7 11,9	3,1 6,1	<1 1,5	6,4 6,5	31 37	1000 1900	160 250	10 640	35 44	7 7	1900 3500	12,5
11.10.2023	7036 / Lampsisuo Lampsisuo Vuolijoki Klo 13:10; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma 6 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv.kentältä lähtevä	4,7	2,8	<1	6,3	25	1000	370	7	31	7	1600	15
25.10.2023	7036 / Lampsisuo Lampsisuo Vuolijoki Klo 13:00; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma -5 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv. kenttä lähtevä	P	2,2	<1	6,2	22	840			32			3
13.11.2023	7036 / Lampsisuo Lampsisuo Vuolijoki Klo 13:00; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma -2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 45 ast.; Pv. kenttä lähtevä	0,30	2,6	<1	6,4	17	1100			31			8
7.12.2023	7036 / Lampsisuo Lampsisuo Vuolijoki Klo 15:40; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma -9 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv. kenttä lähtevä	0,0	1,2	3,6	6,2	22	990			30			5

Neova, Kainuun turvetuotantoalueet (7036)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	Sähkönj. mS/m	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l	Pato cm
12.4.2023	7036 / Lintupv1 Lintusuo PVK1 Klo 10:30; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 4 °C; Piv. 8 /8; Pv.kentälle tuleva	0,20	7,3	2,0	6,1	6,0	13	1400			37			
18.4.2023	7036 / Lintupv1 Lintusuo PVK1 Klo 14:35; Näytt.ottaja LH; It.ilma 7 °C; Piv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.; Pv.kentälle tuleva	0,0	5,3	1,0	4,8	6,0	17	980			45			
25.4.2023	7036 / Lintupv1 Lintusuo PVK1 Klo 10:15; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 1 °C; Piv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; kuormitusallas	0,30	4,0	1,3	3,0	5,2	26	1100			25			
4.5.2023	7036 / Lintupv1 Lintusuo PVK1 Klo 11:00; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 1 °C; Piv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.; Pv.kentälle tuleva	0,20	4,9	2,1	2,1	5,0	24	830			33			
9.5.2023	7036 / Lintupv1 Lintusuo PVK1 Klo 11:40; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 12 °C; Piv. 0 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; Pv.kentälle tuleva	1,8	4,6	1,8	2,1	5,1	20	750			25			
25.5.2023	7036 / Lintupv1 Lintusuo PVK1 Klo 14:25; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 17 °C; Piv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.; Pv.kentältä lähtevä Pv.kentälle tuleva	12,0 16,5	1,2 21	<1 8,3	2,6 4,2	5,1 6,1	35 26	720 920	22 18	9 160	14 100	3 16	1900 5600	7
7.6.2023	7036 / Lintupv1 Lintusuo PVK1 Klo 12:35; Näytt.ottaja Timo Ahonen; It.ilma 12 °C; Piv. 8 /8; Pv.kentältä lähtevä Pv.kentälle tuleva	11,1 14,0	2,6 9,1	<1 1,9	2,5 4,8	5,3 6,6	46 19	780 530	23 11	<3 28	20 43	3 13	3000 4400	3
21.6.2023	7036 / Lintupv1 Lintusuo PVK1 Klo 10:30; Näytt.ottaja Timo Ahonen; It.ilma 21 °C; Piv. 2 /8; Pv. kenttä lähtevä	15,5	11	2,1	2,5	5,5	45	860			43			1
4.7.2023	7036 / Lintupv1 Lintusuo PVK1 Klo 11:50; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 14 °C; Piv. 7 /8; Pv.kentältä lähtevä Pv.kentälle tuleva	13,0 15,8	2,3 24	<1 6,0	3,2 5,6	5,1 6,6	53 36	840 1200	8 20	<3 280	32 90	<2 18	3400 9700	5
19.7.2023	7036 / Lintupv1 Lintusuo PVK1 Klo 16:10; Näytt.ottaja LH; It.ilma 19 °C; Piv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.; Pv. kenttä lähtevä	14,2	1,4	<1	3,1	5,1	60	980			54			6

Neova, Kainuun turvetuotantoalueet (7036)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	Sähkönj. mS/m	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l	Pato cm
31.7.2023	7036 / Lintupv1 Lintusuo PVK1 Klo 15:30; Näytt.ottaja Timo Ahonen; It.ilma 22 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv. kenttä lähtevä Pv.kentälle tuleva	21,0 14,3	5,5 2,0	<1 <1	4,0 3,0	4,6 5,0	65 75	1600 1100			34 28			10
15.8.2023	7036 / Lintupv1 Lintusuo PVK1 Klo 15:40; Näytt.ottaja Timo Ahonen; It.ilma 22 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv. kenttä lähtevä	15,6	48	5,5	5,5	5,3	150	3800			92			7
12.9.2023	7036 / Lintupv1 Lintusuo PVK1 Klo 15:20; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 20 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv.kentältä lähtevä Pv.kentälle tuleva	13,3 17,0	24 19	1,0 6,0	3,5 6,2	5,5 6,5	83 25	1600 640	13 8	37 73	67 76	6 24	10000 7400	4
26.9.2023	7036 / Lintupv1 Lintusuo PVK1 Klo 13:35; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 13 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; Pv. kenttä lähtevä	11,6	1,7	<1	3,3	5,2	39	740			17			13
11.10.2023	7036 / Lintupv1 Lintusuo PVK1 Klo 10:40; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 6 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv.kentältä lähtevä Pv.kentälle tuleva	4,6 3,7	1,3 82	<1 48	3,3 3,8	5,2 5,6	28 44	710 770	57 100	190 310	11 37	2 9	1600 3700	15
25.10.2023	7036 / Lintupv1 Lintusuo PVK1 Klo 11:30; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -10 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; allas	1,8	4,8	<1	4,7	5,7	30	930			36			
13.11.2023	7036 / Lintupv1 Lintusuo PVK1 Klo 11:25; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 45 ast.; Pv. kenttä ohitus	0,70	5,2	<1	4,7	6,0	20	810			33			
7.12.2023	7036 / Lintupv1 Lintusuo PVK1 Klo 12:30; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -9 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv.kentälle tuleva (ohitus)	0,50	6,1	1,1	6,6	6,1	14	820			43			
22.1.2024	7036 / Lintupv1 Lintusuo PVK1 Klo 12:30; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 0 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.; Pv. kenttä , ohitus	0,20	12	1,8	8,3	6,1	13	1100			41			
14.2.2024	7036 / Lintupv1 Lintusuo PVK1 Klo 12:20; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -10 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 6 m/s; Pv. kenttä lähtevä	0,0	14	3,9	7,7	6,3	11	1000			43			

Neova, Kainuun turvetuotantoalueet (7036)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	Sähkönj. mS/m	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l	Pato cm
25.3.2024	7036 / Lintupv1 Lintusuo PVK1 Klo 12:00; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -7 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv. kenttä lähtevä	0,20	14	5,3	6,9	6,2	13	1000			39			
17.1.2023	7036 / Lintupv2 Lintusuo PVK2 Klo 11:40; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 0 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv. kenttä lähtevä Pv.kentälle tuleva	0,10 0,30	4,5 8,8	1,3 4,0	6,1 6,5	6,2 6,2	11 7,6	780 780			47 52			12
7.2.2023	7036 / Lintupv2 Lintusuo PVK2 Klo 10:50; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv. kenttä lähtevä Pv.kentälle tuleva	0,30 0,40	5,3 6,8	2,2 2,5	7,1 7,2	6,4 6,4	8,4 7,7	730 730			35 38			10
20.3.2023	7036 / Lintupv2 Lintusuo PVK2 Klo 11:10; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv. kenttä lähtevä Pv.kentälle tuleva	0,20 0,30	7,8 8,7	3,1 3,7	7,4 7,6	6,6 6,5	13 10	800 780			34 36			9
5.4.2023	7036 / Lintupv2 Lintusuo PVK2 Klo 10:45; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 2 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv. kenttä lähtevä Pv.kentälle tuleva	0,40 0,40	11 8,5	4,3 3,7	7,3 7,0	6,4 6,6	9,2 10	840 730			45 37			8
12.4.2023	7036 / Lintupv2 Lintusuo PVK2 Klo 9:30; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 0 °C; Pilv. 7 /8; Pv. kenttä lähtevä Pv.kentälle tuleva	0,30 0,40	7,6 10,0	3,0 4,5	5,8 6,0	6,2 6,3	12 10	900 860			38 34			8
18.4.2023	7036 / Lintupv2 Lintusuo PVK2 Klo 12:55; Näytt.ottaja LH; It.ilma 6 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.; Pv. kenttä lähtevä Pv.kentälle tuleva	0,10 0,0	8,0 9,3	3,2 3,9	5,3 5,5	6,2 6,1	12 11	700 710			50 53			14
25.4.2023	7036 / Lintupv2 Lintusuo PVK2 Klo 9:20; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 0 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv.kentältä lähtevä Pv.kentälle tuleva	0,20 0,20	3,2 5,0	<1 1,0	2,8 3,6	5,0 5,8	18 17	1000 1200	410 520	85 280	36 30	3 6	1100 2000	

Neova, Kainuun turvetuotantoalueet (7036)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	Sähkönj. mS/m	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l	Pato cm
4.5.2023	7036 / Lintupv2 Lintusuo PVK2 Klo 10:10; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 0 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv.kentältä lähtevä Pv.kentälle tuleva	0,50 0,60	2,4 2,7	<1 <1	3,4 3,6	5,9 5,8	16 17	1300 1400	620 640	290 340	31 33	6 7	1300 1600	40
9.5.2023	7036 / Lintupv2 Lintusuo PVK2 Klo 10:30; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 12 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv.kentältä lähtevä Pv.kentälle tuleva	3,6 3,8	3,4 4,2	<1 <1	3,7 3,8	6,1 6,1	13 14	1200 1300	490 490	260 300	29 30	9 9	1600 1900	32
25.5.2023	7036 / Lintupv2 Lintusuo PVK2 Klo 13:35; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 17 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.; Pv.kentältä lähtevä Pv.kentälle tuleva	13,1 14,0	5,2 6,6	1,2 1,5	5,2 5,4	6,5 6,5	12 12	490 480	32 24	11 12	26 29	9 9	2900 3000	16
7.6.2023	7036 / Lintupv2 Lintusuo PVK2 Klo 14:55; Näytt.ottaja Timo Ahonen; It.ilma 12 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv.kentältä lähtevä Pv.kentälle tuleva	11,1 13,3	21 93	10 58	5,0 4,1	6,7 6,6	13 22	440 980	17 37	6 26	42 110	8 10	3600 6500	13
21.6.2023	7036 / Lintupv2 Lintusuo PVK2 Klo 10:00; Näytt.ottaja Timo Ahonen; It.ilma 21 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv. kenttä lähtevä Pv.kentälle tuleva	16,5 16,2	35 21	18 9,5	5,4 5,5	6,5 6,7	22 22	700 700			59 52			8
4.7.2023	7036 / Lintupv2 Lintusuo PVK2 Klo 13:05; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 12 °C; Pilv. 7 /8; Pv.kentältä lähtevä Pv.kentälle tuleva	13,6 14,0	10 6,7	3,5 <1	5,3 5,4	6,7 6,8	21 17	600 520	24 12	49 42	40 41	5 5	6000 5700	6
19.7.2023	7036 / Lintupv2 Lintusuo PVK2 Klo 14:30; Näytt.ottaja LH; It.ilma 19 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.; Pv. kenttä lähtevä	15,1	8,2	2,8	6,2	7,0	17	650			70			9,5
31.7.2023	7036 / Lintupv2 Lintusuo PVK2 Klo 10:55; Näytt.ottaja Timo Ahonen; It.ilma 22 °C; Pilv. 0 /8; Pv.kentältä lähtevä Pv.kentälle tuleva	14,5 13,6	9,8 8,7	3,2 2,0	4,3 4,1	6,2 6,1	30 31	1200 1300	270 270	300 260	76 30	5 4	3400 3700	29

Neova, Kainuun turvetuotantoalueet (7036)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	Sähkönj. mS/m	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l	Pato cm
15.8.2023	7036 / Lintupv2 Lintusuo PVK2 Klo 14:25; Näytt.ottaja Timo Ahonen; It.ilma 22 °C; Pv.kentältä lähtevä Pv.kentälle tuleva	15,1 18,1	9,8 8,5	3,0 2,9	5,6 5,2	6,6 6,6	17 16	700 430	35 14	110 37	30 28	6 6	4900 4500	15
12.9.2023	7036 / Lintupv2 Lintusuo PVK2 Klo 16:50; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 20 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv.kentältä lähtevä Pv.kentälle tuleva	16,4 16,1	7,8 7,1	2,6 2,5	5,7 5,8	6,6 6,6	14 12	410 360	19 10	28 19	25 26	7 7	4800 4700	12
26.9.2023	7036 / Lintupv2 Lintusuo PVK2 Klo 12:30; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 13 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; Pv.kentältä lähtevä Pv.kentälle tuleva	10,8 10,9	7,3 8,4	1,7 1,7	5,2 4,9	6,4 6,4	25 22	860 910	160 150	190 230	34 35	9 10	4300 4300	20
11.10.2023	7036 / Lintupv2 Lintusuo PVK2 Klo 9:50; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 6 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv.kentältä lähtevä Pv.kentälle tuleva	3,5 3,4	6,9 6,8	2,0 2,3	5,1 5,3	6,4 6,4	17 15	750 750	160 140	230 260	30 33	13 15	4200 4200	21
25.10.2023	7036 / Lintupv2 Lintusuo PVK2 Klo 10:10; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -10 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv.kentältä lähtevä Pv.kentälle tuleva	0,0 0,10	3,7 4,9	<1 1,0	6,4 6,7	6,1 6,1	11 11	700 710	140 130	280 300	34 36	19 20	3000 3400	15
13.11.2023	7036 / Lintupv2 Lintusuo PVK2 Klo 10:15; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 45 ast.; Pv. kenttä lähtevä Pv.kentälle tuleva	0,10 0,10	3,9 5,4	<1 1,7	6,4 6,3	6,4 6,3	8,3 7,5	600 570			30 33			14
7.12.2023	7036 / Lintupv2 Lintusuo PVK2 Klo 11:00; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -9 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv. kenttä lähtevä Pv.kentälle tuleva	0,10 0,10	3,3 5,4	<1 1,8	6,4 6,7	6,4 6,3	8,2 8,0	590 880			36 41			11
22.1.2024	7036 / Lintupv2 Lintusuo PVK2 Klo 11:10; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 0 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.; Pv. kenttä lähtevä Pv.kentälle tuleva	0,0 0,10	9,0 8,8	1,9 2,8	6,7 7,7	6,3 6,4	20 11	950 770			36 36			12

Neova, Kainuun turvetuotantoalueet (7036)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	Sähkönj. mS/m	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l	Pato cm
14.2.2024	7036 / Lintupv2 Lintusuo PVK2 Klo 10:40; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -10 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 6 m/s; Pv. kenttä lähtevä Pv.kentälle tuleva	0,10 0,10	8,7 8,2	2,9 3,2	7,1 7,4	6,7 6,5	10 9,9	740 800			40 40			8
25.3.2024	7036 / Lintupv2 Lintusuo PVK2 Klo 10:35; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -7 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv. kenttä lähtevä Pv.kentälle tuleva	0,20 0,30	8,6 10	3,0 4,4	6,5 6,8	6,6 6,5	10 9,2	750 740			36 38			9
12.4.2023	7036 / Lintupv3 Lintusuo PVK3 Klo 12:35; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 5 °C; Pilv. 2 /8; Pv.kentälle tuleva	0,30	14	3,5	7,8	6,0	23	2400			110			
18.4.2023	7036 / Lintupv3 Lintusuo PVK3 Klo 16:30; Näytt.ottaja LH; It.ilma 7 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.; Pv.kentälle tuleva	0,60	11	3,7	6,0	6,0	19	1700			110			
25.4.2023	7036 / Lintupv3 Lintusuo PVK3 Klo 12:00; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; kuormitus allas	0,40	3,0	<1	2,9	4,9	25	1600			29			
4.5.2023	7036 / Lintupv3 Lintusuo PVK3 Klo 13:00; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 0 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.; Pv.kentälle tuleva	0,70	3,0	<1	2,0	5,4	18	1400			36			
9.5.2023	7036 / Lintupv3 Lintusuo PVK3 Klo 13:30; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 13 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; Pv.kentälle tuleva	4,4	4,2	<1	2,1	5,8	15	1300			30			
25.5.2023	7036 / Lintupv3 Lintusuo PVK3 Klo 16:00; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 17 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.; Pv.kentältä lähtevä Pv.kentälle tuleva	13,9 14,9	4,7 18	<1 4,5	2,8 5,7	5,9 6,3	27 23	780 1500	48 21	11 680	24 120	6 32	1800 6600	10
7.6.2023	7036 / Lintupv3 Lintusuo PVK3 Klo 14:15; Näytt.ottaja Timo Ahonen; It.ilma 12 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv.kentältä lähtevä Pv.kentälle tuleva	10,9 13,1	2,2 28	<1 5,6	2,7 6,8	6,2 6,4	21 21	540 1600	25 10	<3 920	18 83	4 37	1200 7800	7

Neova, Kainuun turvetuotantoalueet (7036)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	Sähkönj. mS/m	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l	Pato cm
21.6.2023	7036 / Lintupv3 Lintusuo PVK3 Klo 11:45; Näytt.ottaja Timo Ahonen; It.ilma 21 °C; Piv. 2 /8; Pv. kenttä lähtevä	16,5	4,8	<1	3,1	6,0	44	990			31			5
4.7.2023	7036 / Lintupv3 Lintusuo PVK3 Klo 14:15; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 13 °C; Piv. 7 /8; Pv.kentältä lähtevä Pv.kentälle tuleva	14,6 14,1	5,4 34	<1 11	3,3 5,8	6,2 6,3	41 35	970 2100	7 31	6 980	47 120	<2 18	3000 7900	11
19.7.2023	7036 / Lintupv3 Lintusuo PVK3 Klo 15:10; Näytt.ottaja LH; It.ilma 19 °C; Piv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.; Pv. kenttä lähtevä	16,1	9,3	<1	5,2	6,4	60	1500			97			8
31.7.2023	7036 / Lintupv3 Lintusuo PVK3 Klo 14:30; Näytt.ottaja Timo Ahonen; It.ilma 22 °C; Piv. 8 /8; Pv.kentältä lähtevä Pv.kentälle tuleva	23,0 18,3	14 5,5	<1 <1	3,8 3,3	5,2 5,8	58 40	3800 1600	390 180	1700 480	76 28	<2 <2	2000 2000	23
15.8.2023	7036 / Lintupv3 Lintusuo PVK3 Klo 14:50; Näytt.ottaja Timo Ahonen; It.ilma 22 °C; Piv. 6 /8; Pv. kenttä lähtevä	10,0	28	5,4	5,1	6,1	67	2200			60			17,0
12.9.2023	7036 / Lintupv3 Lintusuo PVK3 Klo 14:35; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 20 °C; Piv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv.kentältä lähtevä Pv.kentälle tuleva	15,0 15,4	6,1 41	<1 12	2,8 7,1	6,0 6,2	23 43	680 2500	25 13	44 1500	35 110	7 44	2600 11000	13
26.9.2023	7036 / Lintupv3 Lintusuo PVK3 Klo 13:00; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 13 °C; Piv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; Pv. kenttä lähtevä	11,7	3,2	<1	3,3	5,8	30	1500			24			13
11.10.2023	7036 / Lintupv3 Lintusuo PVK3 Klo 12:15; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 6 °C; Piv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv.kentältä lähtevä Pv.kentälle tuleva	4,0 3,8	4,9 11	<1 1,0	3,4 4,1	5,7 6,0	26 35	1500 2500	540 280	410 1200	25 52	2 9	1600 3500	15
25.10.2023	7036 / Lintupv3 Lintusuo PVK3 Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -10 °C; Piv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; allas	2,9	11	1,9	5,3	5,8	34	2500			58			

Neova, Kainuun turvetuotantoalueet (7036)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	Sähkönj. mS/m	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l	Pato cm
13.11.2023	7036 / Lintupv3 Lintusuo PVK3 Klo 10:50; Näytt.ottaja TiAh; It.ilmä -2 °C; Piv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 45 ast.; Pv. kenttä lähtevä	2,0	13	2,5	6,0	6,0	25	2000			62			
7.12.2023	7036 / Lintupv3 Lintusuo PVK3 Klo 11:50; Näytt.ottaja TiAh; It.ilmä -9 °C; Piv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv. kenttä lähtevä (ohitus)	2,2	18	4,6	7,7	5,9	27	2000			100			
22.1.2024	7036 / Lintupv3 Lintusuo PVK3 Klo 11:50; Näytt.ottaja TiAh; It.ilmä 0 °C; Piv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.; Pv. kenttä, ohitus	1,6	22	6,2	8,1	6,0	30	1900			120			
14.2.2024	7036 / Lintupv3 Lintusuo PVK3 Klo 11:30; Näytt.ottaja TiAh; It.ilmä -10 °C; Piv. 3 /8; Tuulnop. 6 m/s; Pv. kenttä lähtevä	0,10	19	5,5	7,4	6,1	22	1800			110			
25.3.2024	7036 / Lintupv3 Lintusuo PVK3 Klo 11:10; Näytt.ottaja TiAh; It.ilmä -7 °C; Piv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv. kenttä lähtevä	1,0	16	4,6	6,2	6,0	19	1700			80			
5.4.2023	7036 / Lintupv4 Lintusuo PVK4 Klo 12:50; Näytt.ottaja TiAh; It.ilmä 2 °C; Piv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv. kenttä lähtevä	0,30	24	2,2	3,3	5,4	61	1100			120			
12.4.2023	7036 / Lintupv4 Lintusuo PVK4 Klo 11:20; Näytt.ottaja TiAh; It.ilmä 4 °C; Piv. 8 /8; Pv.kentälle tuleva	0,20	11	2,7	2,9	5,8	36	1000			130			
18.4.2023	7036 / Lintupv4 Lintusuo PVK4 Klo 15:20; Näytt.ottaja LH; It.ilmä 7 °C; Piv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.; Pv.kentälle tuleva	0,0	2,5	<1	1,5	5,2	7,3	660			37			
25.4.2023	7036 / Lintupv4 Lintusuo PVK4 Klo 10:45; Näytt.ottaja TiAh; It.ilmä 1 °C; Piv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; kuormitus allas	0,30	4,2	<1	2,4	5,2	20	1200			65			
4.5.2023	7036 / Lintupv4 Lintusuo PVK4 Klo 12:00; Näytt.ottaja TiAh; It.ilmä 0 °C; Piv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.; Pv.kentälle tuleva	0,40	2,3	<1	2,0	5,0	19	930			58			

Neova, Kainuun turvetuotantoalueet (7036)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	Sähkönj. mS/m	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l	Pato cm
9.5.2023	7036 / Lintupv4 Lintusuo PVK4 Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 12 °C; Piv. 0 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; Pv.kentälle tuleva	3,7	4,2	<1	2,1	5,1	21	1200			67			
25.5.2023	7036 / Lintupv4 Lintusuo PVK4 Klo 15:15; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 17 °C; Piv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.; Pv.kentältä lähtevä Pv.kentälle tuleva	14,4 16,5	7,5 25	<1 6,1	2,8 3,9	5,0 5,9	29 26	800 940	5 6	9 16	160 310	46 94	4300 8300	13
7.6.2023	7036 / Lintupv4 Lintusuo PVK4 Klo 13:10; Näytt.ottaja Timo Ahonen; It.ilma 12 °C; Piv. 8 /8; Pv.kentältä lähtevä Pv.kentälle tuleva	13,7 16,1	3,6 33	<1 8,3	2,5 4,2	4,8 6,4	27 26	460 930	6 6	<3 <3	37 260	17 120	2200 9800	5
21.6.2023	7036 / Lintupv4 Lintusuo PVK4 Klo 11:10; Näytt.ottaja Timo Ahonen; It.ilma 21 °C; Piv. 2 /8; Pv. kenttä lähtevä	16,0	6,7	<1	2,5	4,9	41	740			53			2
4.7.2023	7036 / Lintupv4 Lintusuo PVK4 Klo 15:35; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 13 °C; Piv. 7 /8; Pv.kentältä lähtevä Pv.kentälle tuleva	14,8 16,7	2,2 48	<1 11	3,7 4,2	4,4 6,0	59 53	830 1400	9 9	<3 8	47 330	<2 130	2700 13000	5
19.7.2023	7036 / Lintupv4 Lintusuo PVK4 Klo 17:35; Näytt.ottaja LH; It.ilma 19 °C; Piv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.; Pv. kenttä lähtevä	16,4	5,3	<1	3,9	4,7	89	1500			130			6
31.7.2023	7036 / Lintupv4 Lintusuo PVK4 Klo 16:30; Näytt.ottaja Timo Ahonen; It.ilma 22 °C; Piv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv. kenttä lähtevä Pv.kentälle tuleva	24,3 17,5	17 4,6	<1 <1	3,4 4,0	4,7 4,3	71 70	2100 1100			100 36			10
15.8.2023	7036 / Lintupv4 Lintusuo PVK4 Klo 16:15; Näytt.ottaja Timo Ahonen; It.ilma 22 °C; Piv. 6 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv. kenttä lähtevä	17,0	4,6	<1	3,0	4,5	49	810			55			12
12.9.2023	7036 / Lintupv4 Lintusuo PVK4 Klo 16:05; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 20 °C; Piv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv.kentältä lähtevä Pv.kentälle tuleva	15,6 18,0	2,3 32	<1 8,4	2,5 4,4	4,9 6,0	47 47	640 1100	8 9	<3 170	38 290	10 210	2500 15000	7

Neova, Kainuun turvetuotantoalueet (7036)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	Sähkönj. mS/m	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l	Pato cm
26.9.2023	7036 / Lintupv4 Lintusuo PVK4 Klo 14:20; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 13 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; Pv. kenttä lähtevä	11,9	1,6	<1	3,7	4,4	56	910			28			12
11.10.2023	7036 / Lintupv4 Lintusuo PVK4 Klo 11:30; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 6 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv.kentältä lähtevä Pv.kentälle tuleva	4,6 4,0	2,8 12	<1 2,2	3,2 3,3	4,7 5,1	38 56	800 1800	12 54	180 860	48 82	21 31	2200 4000	21
25.10.2023	7036 / Lintupv4 Lintusuo PVK4 Klo 11:50; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -10 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; allas	2,0	15	3,4	5,0	5,6	33	1400			160			
13.11.2023	7036 / Lintupv4 Lintusuo PVK4 Klo 12:00; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 45 ast.; Pv. kenttä ohitus	0,90	16	3,5	4,5	5,8	23	1100			170			
7.12.2023	7036 / Lintupv4 Lintusuo PVK4 Klo 13:10; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -9 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv. kenttä lähtevä (ohitus)	0,30	22	5,7	5,7	5,8	25	1100			240			
22.1.2024	7036 / Lintupv4 Lintusuo PVK4 Klo 13:00; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 0 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.; Pv. kenttä, ohitus	0,70	20	4,3	10	6,1	32	1200			320			
25.3.2024	7036 / Lintupv4 Lintusuo PVK4 Klo 12:15; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -7 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv. kenttä lähtevä	0,40	23	7,1	4,8	5,9	16	930			160			

Neova, Kainuun turvetuotantoalueet (7036)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
9.5.2023	7036 / Hil_Part Hilkku-PArtalansuo PVK lähtevä Klo 14:30; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 15 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.; Pv.kentältä lähtevä	2,8	2,0	<1	4,7	21	890	58	340	35	8	860
25.5.2023	7036 / Hil_Part Hilkku-PArtalansuo PVK lähtevä Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 17 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.; Pv.kentältä lähtevä	13,8	2,8	<1	4,7	51	1600	62	540	150	59	2700
7.6.2023	7036 / Hil_Part Hilkku-PArtalansuo PVK lähtevä Klo 15:20; Näytt.ottaja Timo Ahonen; It.ilma 10 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv. kenttä lähtevä	14,0	5,3	<1	4,9	44	1100			88		
21.6.2023	7036 / Hil_Part Hilkku-PArtalansuo PVK lähtevä Näytt.ottaja Timo Ahonen; It.ilma 24 °C; Pilv. 1 /8; Pv. kenttä lähtevä	17,2	25	4,4	5,2	78	1800			270		
4.7.2023	7036 / Hil_Part Hilkku-PArtalansuo PVK lähtevä Klo 16:20; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 14 °C; Pilv. 8 /8; Virt ~1 l/s; Pv.kentältä lähtevä	15,2	39	1,8	4,8	89	4300	300	1900	180	28	3400
19.7.2023	7036 / Hil_Part Hilkku-PArtalansuo PVK lähtevä Klo 18:50; Näytt.ottaja LH; It.ilma 20 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.; Pv. kenttä lähtevä	16,0	11	<1	5,2	79	2600			300		
31.7.2023	7036 / Hil_Part Hilkku-PArtalansuo PVK lähtevä Klo 17:00; Näytt.ottaja Timo Ahonen; It.ilma 22 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv.kentältä lähtevä	18,0	25	4,4	4,3	76	2100	54	780	100	25	3000
15.8.2023	7036 / Hil_Part Hilkku-PArtalansuo PVK lähtevä Klo 13:40; Näytt.ottaja Timo Ahonen; It.ilma 21 °C; Pilv. 8 /8; Pv. kenttä lähtevä	17,4	18	<1	4,6	84	2800			350		
12.9.2023	7036 / Hil_Part Hilkku-PArtalansuo PVK lähtevä Klo 17:15; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 16 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv.kentältä lähtevä	17,3	6,5	<1	4,5	77	2200	15	670	130	63	5000
26.9.2023	7036 / Hil_Part Hilkku-PArtalansuo PVK lähtevä Klo 14:55; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 13 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv. kenttä lähtevä	11,4	3,1	<1	4,2	72	1500			44		

Neova, Kainuun turvetuotantoalueet (7036)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l	Pato cm
4.5.2023	7036 / Jäkäls Jäkälsuo PVK Klo 09:00; Näytt.ottaja Pertti Kämäräinen; PVK 1, ylivirtausnäyte		1,4	<1	5,8	10	710			28			
11.5.2023	7036 / Jäkäls Jäkälsuo PVK Klo 10:00; Näytt.ottaja Pertti Kämäräinen; Pitkälehdonsuo,ylivuotonäyte		2,8	<1	6,3	12	850			26			
23.5.2023	7036 / Jäkäls Jäkälsuo PVK Klo 14:15; Näytt.ottaja APJ, SR; PVK 1	16,4	5,1	<1	6,5	25	960			30			25
4.7.2023	7036 / Jäkäls Jäkälsuo PVK Klo 19:15; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 13 °C; Pilv. 7 /8; PVK 1	14,8	3,5	<1	6,3	20	490			19			19
18.7.2023	7036 / Jäkäls Jäkälsuo PVK Klo 10:30; Näytt.ottaja HeKo; It.ilma 19 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; PVK 1	16,7	7,2	<1	6,2	35	770			31			
22.8.2023	7036 / Jäkäls Jäkälsuo PVK Klo 13:27; Näytt.ottaja Sull; It.ilma 20 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 90 ast.; PVK 1	15,7	9,1	<1	5,8	56	1100			67			
18.9.2023	7036 / Jäkäls Jäkälsuo PVK Klo 9:15; Näytt.ottaja JoAr, SaRa; It.ilma 9 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; PVK 1	8,5	3,7	<1	5,7	34	940			32			24
12.10.2023	7036 / Jäkäls Jäkälsuo PVK Klo 9:45; Jäkälsuo	P	2,3		5,6	48	1700			80		3400	

Neova, Kainuun turvetuotantoalueet (7036)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l	Pato cm
25.5.2023	7036 / RaaPa Raatosuo-Palosuo Klo 11:25; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 15 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv.kentältä lähtevä	14,5	6,5	<1	6,5	21	810	56	54	51	5	2000	25
21.6.2023	7036 / RaaPa Raatosuo-Palosuo Klo 14:00; Näytt.ottaja Timo Ahonen; It.ilma 26 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 0 m/s; Ei näytettä												
19.7.2023	7036 / RaaPa Raatosuo-Palosuo Klo 20:35; Näytt.ottaja LH; It.ilma 18 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.; Pv. kenttä lähtevä	17,6	2,4	<1	7,2	13	510			33			
15.8.2023	7036 / RaaPa Raatosuo-Palosuo Klo 11:45; Näytt.ottaja Timo Ahonen; It.ilma 18 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv.kentältä lähtevä	17,0	6,5	1,1	6,6	32	1000	33	150	39	7	3400	20
12.9.2023	7036 / RaaPa Raatosuo-Palosuo Klo 10:40; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 16 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv.kentältä lähtevä	12,0	2,0	<1	7,2	17	460	55	12	18	5	980	

Neova, Kainuun turvetuotantoalueet (7036)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l	Pato cm
31.5.2023	7036 / SuurKPV Suurisuo 52032 PVK1 Klo 20:20; Näytt.ottaja Lauri Heitto; It.ilma 11 °C; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.; Pv.kentältä lähtevä	12,0	2,0	<1	6,6	18	490	<5	4	6	<2	860	18
20.6.2023	7036 / SuurKPV Suurisuo 52032 PVK1 Klo 11:15; Näytt.ottaja Teemu Poutiainen; It.ilma 23 °C; Pilv. 3 /8; Pv. kenttä lähtevä	14,3	4,4	1,1	6,3	17	440			14			7
18.7.2023	7036 / SuurKPV Suurisuo 52032 PVK1 Klo 19:40; Näytt.ottaja LH; It.ilma 18 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.; Pv.kentältä lähtevä	16,7	17	5,3	6,4	49	1100	<5	<3	48	5	27000	17
15.8.2023	7036 / SuurKPV Suurisuo 52032 PVK1 Klo 10:30; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 21 °C; Pilv. 2 /8; Pv. kenttä lähtevä	16,1	32	12	6,4	63	1200			51			17
26.9.2023	7036 / SuurKPV Suurisuo 52032 PVK1 Klo 17:10; Näytt.ottaja LH; It.ilma 14 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.; Pv.kentältä lähtevä	11,8	2,9	<1	6,3	22	580	34	4	17	2	1400	35,5

Mittausepävarmuudet

Määrittelyn lyhenne ja nimi	Mittausepävarmuus
Rauta = *Rauta ICP-OES	±1,5, jos tulos on välillä 5-10 µg/l. ±12%, jos tulos on välillä 10-500 µg/l. ±10%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 500 µg/l.
NO ₂ N+NO ₃ N = *Nitiittityppi+nitraattityppi, CFA	±1,5, jos tulos on välillä 5-15 µg/l. ±10%, jos tulos on välillä 15-100000 µg/l.
K-aine = *Kiintoaine	±0,5, jos tulos on välillä 1-3 mg/l. ±15%, jos tulos on välillä 3-1000 mg/l.
pH = *pH	±0,2, jos tulos on välillä 0-14 .
COD-Mn = *Kemiallinen hapenkulutus (COD-Mn)	±0,4, jos tulos on välillä 0,5-4 mg/l O ₂ . ±10%, jos tulos on välillä 4-1000 mg/l O ₂ .
Kok. N = *Kokonaistyyppi, CFA	±10, jos tulos on välillä 50-100 µg/l. ±10%, jos tulos on välillä 100-50000 µg/l.
NH ₄ -N = *Ammoniumtyppi, CFA	±2, jos tulos on välillä 3-10 µg/l. ±10%, jos tulos on välillä 10-100000 µg/l.
Kok. P = *Kokonaisfosfori, CFA	±1,5, jos tulos on välillä 3-10 µg/l. ±15%, jos tulos on välillä 10-100000 µg/l.
PO ₄ -P = *Fosfaattifosfori, CFA	±1, jos tulos on välillä 2-10 µg/l. ±10%, jos tulos on välillä 10-500 µg/l.

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

Havaintopaikat

7036 / SuurKPV = Suurisuo 52032 PVK1 (7104832-509330)

Koordinaattijärjestelmä: ETRS-TM35FIN

Määritykset

lt.ilma = Lämpötila, ilman

Piiv. = Piivisyys (Piivisyys (0-8))

Tuulnop. = Tuulen nopeus (Tuulen nopeus (m/s))

Tuulsuunt. = Tuulen suunta (Tuulen suunta (ast.))

Lämpöti = Lämpötila, veden (Lämpötila)

K-aine = *Kiintoaine (SFS-EN 872:2005)

Ka.hehkj. = Kiintoaineen hehkutusjäännös (SFS-EN 872:2005)

pH = *pH (SFS 3021:1979)

COD-Mn = *Kemiallinen hapenkulutus (COD-Mn) (ISO 8467:1993)

Kok. N = *Kokonaistyyppi, CFA (SFS-ISO 29441:2018)

NO2N+NO3N = *Nitriittityppi+nitraattityppi, CFA (SFS-EN ISO 13395:1997)

NH4-N = *Ammoniumtyppi, CFA (Sisäinen menetelmä LA01, CFA)

Kok. P = *Kokonaisfosfori, CFA (ISO 15681-2:2018)

PO4-P = *Fosfaattifosfori, CFA (SFS-EN ISO 15681-2:2018)

Rauta = *Rauta ICP-OES (ICP-OES, SFS-EN ISO 11885:2009)

Pato = Mittapadon pinnankorkeus

Muita merkintöjä

P = määrittäminen kesken, E = tulos hylätty, < = pienempi kuin, > = suurempi kuin, ~ = noin.

Neova, Kainuun turvetuotantoalueet (7036)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	Happi mg/l	Happi% Kyll %	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	Sähkönj. mS/m	pH	COD-Mn mg/l O2	Väri mg/l Pt	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
31.5.2023	7036 / Hump1 Pienipuro Klo 19:30; Näytt.ottaja Lauri Heitto; It.ilma 13 °C; Pliv. 5 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;	11,0	E	E	5,2	2,0	3,5	6,8	20	150	780	190	6	9	2	1800
18.7.2023	7036 / Hump1 Pienipuro Klo 18:30; Näytt.ottaja LH; It.ilma 18 °C; Pliv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.;	16,5			8,1	2,8	6,2	7,1	32	340	1100	170	12	29	2	7800
26.9.2023	7036 / Hump1 Pienipuro Klo 16:05; Näytt.ottaja LH; It.ilma 15 °C; Pliv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.;	11,6	9,4	86	6,6	2,2	3,9	6,5	27	220	990	270	100	19	3	2500
31.5.2023	7036 / Ete1 Eteläjoki Klo 16:35; Näytt.ottaja Lauri Heitto; It.ilma 13 °C; Pliv. 5 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;	10,1	E	E	12	7,5	12	6,9	23	170	680	86	18	23	6	2700
18.7.2023	7036 / Ete1 Eteläjoki Klo 16:55; Näytt.ottaja LH; It.ilma 18 °C; Pliv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.;	15,8			11	4,9	12	6,9	30	270	800	75	33	44	7	4700
26.9.2023	7036 / Ete1 Eteläjoki Klo 14:30; Näytt.ottaja LH; It.ilma 12 °C; Pliv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.;	10,9	9,0	81	13	7,8	5,1	6,2	39	290	850	95	34	32	6	3800
31.5.2023	7036 / Vuolij3 Vuolijoki 3 Klo 22:10; Näytt.ottaja Lauri Heitto; It.ilma 10 °C; Pliv. 7 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;	12,2	E	E	11	4,4	3,2	6,6	27	200	670	41	<3	34	6	2400
18.7.2023	7036 / Vuolij3 Vuolijoki 3 Klo 21:45; Näytt.ottaja 2; It.ilma 17 °C; Pliv. 3 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.;	18,3			13	3,3	3,4	6,2	36	320	880	33	24	76	15	4600
26.9.2023	7036 / Vuolij3 Vuolijoki 3 Klo 19:10; Näytt.ottaja LH; It.ilma 14 °C; Pliv. 3 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.;	11,0	7,7	70	10	3,7	2,7	5,6	44	340	780	26	3	52	16	3900
31.5.2023	7036 / Vuolij33 Vuolijoki 33 Klo 21:30; Näytt.ottaja Lauri Heitto; It.ilma 11 °C; Pliv. 7 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;	11,1	E	E	12	6,0	2,9	6,6	25	200	610	37	<3	30	6	2300

Neova, Kainuun turvetuotantoalueet (7036)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% Kyll %	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	Sähkönj. mS/m	pH	COD-Mn mg/l O2	Väri mg/l Pt	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
18.7.2023	7036 / Vuolij33 Vuolijoki 33 Klo 20:55; Näytt.ottaja LH; It.ilma 18 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 240 ast.;	0,1	17,5		14	4,9	3,2	6,4	29	270	740	34	14	63	11	4100
26.9.2023	7036 / Vuolij33 Vuolijoki 33 Klo 18:20; Näytt.ottaja LH; It.ilma 14 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.;	0,1	11,2	8,1	74	8,1	3,6	2,7	5,8	310	720	33	<3	38	7	3300
7.6.2023	7036 / Hau1 Haukijoki yläp. Klo 13:45; Näytt.ottaja Timo Ahonen; It.ilma 10 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;	0,1	13,1	E	E	3,4	<1	1,9	6,2	190	550	27	6	26	3	1900
31.7.2023	7036 / Hau1 Haukijoki yläp. Klo 14:00; Näytt.ottaja Timo Ahonen; It.ilma 22 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;	0,1	16,8	7,6	79	4,3	<1	1,8	5,5	250	620	8	<3	29	<2	1900
12.9.2023	7036 / Hau1 Haukijoki yläp. Klo 14:00; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 17 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 0 m/s;	0,1	15,3	8,4	84	6,7	1,0	3,5	6,4	340	810	26	85	58	14	5100
7.6.2023	7036 / Hau3 Haukijoki 3 Klo 10:2; Näytt.ottaja Timo Ahonen; It.ilma 10 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;	0,1	10,2	E	E	4,1	<1	2,5	6,4	160	510	36	15	22	3	1600
31.7.2023	7036 / Hau3 Haukijoki 3 Klo 13:15; Näytt.ottaja Timo Ahonen; It.ilma 22 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;	0,1	15,0	6,2	62	2,4	<1	2,2	5,2	260	720	16	<3	25	<2	1700
12.9.2023	7036 / Hau3 Haukijoki 3 Klo 13:30; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 17 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 0 m/s;	0,1	14,5	8,0	79	7,8	1,3	3,1	6,4	290	750	47	42	44	10	4300
7.6.2023	7036 / Mam8 Mammonjoki 8 Klo 10:30; Näytt.ottaja Timo Ahonen; It.ilma 10 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;	0,1	13,7	E	E	4,9	<1	2,0	6,0	150	490	9	26	22	2	1500
31.7.2023	7036 / Mam8 Mammonjoki 8 Klo 12:00; Näytt.ottaja Timo Ahonen; It.ilma 22 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;	0,1	17,9	4,6	49	5,3	<1	2,5	5,3	310	840	7	9	45	<2	2400

Neova, Kainuun turvetuotantoalueet (7036)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	Happi mg/l	Happi% Kyll %	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	Sähkönj. mS/m	pH	COD-Mn mg/l O2	Väri mg/l Pt	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l	
13.9.2023	7036 / Mam8 Mammonjoki 8 Klo 8:41; Näytt.ottaja Sull; It.ilma 13 °C; Piv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;	0,1	14,0	4,5	44	16	2,8	3,0	6,1	33	350	610	13	3	32	5	5700
7.6.2023	7036 / Mato4yp Matojoki 4 yp Klo 9:15; Näytt.ottaja Timo Ahonen; It.ilma 10 °C; Piv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;	0,1	11,2	E	E	8,4	<1	2,0	5,9	27	250	700	20	50	33	5	2500
31.7.2023	7036 / Mato4yp Matojoki 4 yp Klo 18:00; Näytt.ottaja Timo Ahonen; It.ilma 22 °C; Piv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;	0,1	16,1	3,6	36	<1	<1	3,0	4,5	62	1400	880	10	<3	27	<2	3000
12.9.2023	7036 / Mato4yp Matojoki 4 yp Klo 12:45; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 16 °C; Piv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;	0,1	13,6	7,5	72	15	<1	2,6	5,6	50	470	770	9	16	44	11	5900
7.6.2023	7036 / Matoap Matojoki ap Klo 9:00; Näytt.ottaja Timo Ahonen; It.ilma 10 °C; Piv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;	0,1	11,6	E	E	5,6	<1	2,1	5,9	27	270	530	21	<3	32	6	2700
31.7.2023	7036 / Matoap Matojoki ap Klo 17:30; Näytt.ottaja Timo Ahonen; It.ilma 22 °C; Piv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;	0,1	16,0	3,8	38	3,3	<1	3,3	4,5	63	470	1100	13	19	31	<2	3100
12.9.2023	7036 / Matoap Matojoki ap Klo 12:30; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 16 °C; Piv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;	0,1	14,0	6,3	62	20	1,7	2,5	5,4	53	540	790	7	<3	56	19	7100
25.5.2023	7036 / Sutela2 Sutelanjoki P2 Klo 10:20; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 15 °C; Piv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;	0,1	11,0			<1	<1	1,6	5,6	23	190	490	5	<3	19	6	980
15.8.2023	7036 / Sutela2 Sutelanjoki P2 Klo 10:45; Näytt.ottaja Timo Ahonen; It.ilma 18 °C; Piv. 6 /8;	0,1	15,2	3,2	32	1,1	<1	2,3	5,4	41	360	580	7	<3	27	7	2300
12.9.2023	7036 / Sutela2 Sutelanjoki P2 Klo 9:50; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 16 °C; Piv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;	0,1	12,2	6,0	56	2,9	<1	2,6	6,0	32	260	430	<5	<3	34	15	1900

Neova, Kainuun turvetuotantoalueet (7036)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	Happi mg/l	Happi% Kyll %	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	Sähkönj. mS/m	pH	COD-Mn mg/l O2	Väri mg/l Pt	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
25.5.2023	7036 / Sutela4 Sutelanjoki P4 Klo 11:00; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 15 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; 0,1	12,5			3,5	<1	2,7	6,1	25	210	790	33	83	54	5	1200
15.8.2023	7036 / Sutela4 Sutelanjoki P4 Klo 11:25; Näytt.ottaja Timo Ahonen; It.ilma 18 °C; Pilv. 6 /8; 0,1	14,8	5,2	51	5,8	<1	3,0	6,0	40	370	730	23	20	39	13	2800
12.9.2023	7036 / Sutela4 Sutelanjoki P4 Klo 10:20; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 16 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; 0,1	12,5	6,6	62	5,0	<1	4,6	6,5	29	250	520	28	25	41	18	2400
31.5.2023	7036 / Huj Humpinjoki Klo 17:50; Näytt.ottaja Lauri Heitto; It.ilma 13 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.; 0,1	11,0	E	E	11	4,0	3,2	6,5	33	280	840	9	17	46	8	4800
18.7.2023	7036 / Huj Humpinjoki Klo 15:00; Näytt.ottaja LH; It.ilma 19 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.; 0,1	15,9			18	4,0	6,2	6,5	45	570	1100	9	57	81	13	15000
26.9.2023	7036 / Huj Humpinjoki Klo 12:35; Näytt.ottaja LH; It.ilma 13 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.; 0,1	11,0	7,2	65	8,7	1,2	2,8	5,7	42	330	800	23	19	38	9	4200
31.5.2023	7036 / Vuot3 Vuottojoki 3 Klo 15:05; Näytt.ottaja Lauri Heitto; It.ilma 13 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.; 0,1	12,5	E	E	5,0	<1	1,6	6,6	25	190	520	<5	<3	14	<2	2100
18.7.2023	7036 / Vuot3 Vuottojoki 3 Klo 14:10; Näytt.ottaja LH; It.ilma 19 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.; 0,1	18,7			11	<1	1,9	5,7	32	290	630	<5	<3	42	4	4800
26.9.2023	7036 / Vuot3 Vuottojoki 3 Klo 12:00; Näytt.ottaja LH; It.ilma 13 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.; 0,1	11,5	7,0	64	4,8	<1	2,0	5,3	37	330	620	10	3	23	<2	3800
31.5.2023	7036 / Vuot6 Vuottojoki 6 Klo 15:35; Näytt.ottaja Lauri Heitto; It.ilma 13 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.; 0,1	12,0	E	E	8,3	2,7	1,9	6,4	28	220	610	6	<3	23	3	2900

Neova, Kainuun turvetuotantoalueet (7036)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	Happi mg/l	Happi% Kyll %	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	Sähkönj. mS/m	pH	COD-Mn mg/l O2	Väri mg/l Pt	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
18.7.2023	7036 / Vuot6 Vuottojoki 6 Klo 15:50; Näytt.ottaja LH; It.ilma 19 °C; Plv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.; 0,1	18,4			12	1,8	2,2	6,1	32	330	730	8	<3	49	6	5500
26.9.2023	7036 / Vuot6 Vuottojoki 6 Klo 13:20; Näytt.ottaja LH; It.ilma 13 °C; Plv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.; 0,1	11,3	7,8	71	5,6	<1	2,2	5,3	41	330	670	13	<3	30	4	3900

Mittausepävarmuudet

Määrittelyn lyhenne ja nimi	Mittausepävarmuus
Rauta = *Rauta ICP-OES	±1,5, jos tulos on välillä 5-10 µg/l. ±12%, jos tulos on välillä 10-500 µg/l. ±10%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 500 µg/l.
NO ₂ N+NO ₃ N = *Nitriittityppi+nitraattityppi, CFA	±1,5, jos tulos on välillä 5-15 µg/l. ±10%, jos tulos on välillä 15-100000 µg/l.
Happi = *Happi	±0,2, jos tulos on välillä 0,2-2 mg/l. ±8%, jos tulos on välillä 2-20 mg/l.
K-aine = *Kiintoaine	±0,5, jos tulos on välillä 1-3 mg/l. ±15%, jos tulos on välillä 3-1000 mg/l.
Sähkönj. = *Sähkönjohtavuus 25 °C	±0,2, jos tulos on välillä 1-4 mS/m. ±5%, jos tulos on välillä 4-2000 mS/m.
pH = *pH	±0,2, jos tulos on välillä 0-14 .
COD-Mn = *Kemiallinen hapenkulutus (COD-Mn)	±0,4, jos tulos on välillä 0,5-4 mg/l O ₂ . ±10%, jos tulos on välillä 4-1000 mg/l O ₂ .
Kok. N = *Kokonaistyyppi, CFA	±10, jos tulos on välillä 50-100 µg/l. ±10%, jos tulos on välillä 100-50000 µg/l.
NH ₄ -N = *Ammoniumtyppi, CFA	±2, jos tulos on välillä 3-10 µg/l. ±10%, jos tulos on välillä 10-100000 µg/l.
Väri = *Väri, CFA	±2, jos tulos on välillä 5-20 mg/l Pt. ±10%, jos tulos on välillä 20-100000 mg/l Pt.
Kok. P = *Kokonaisfosfori, manuaalinen hapetus, CFA	±1,5, jos tulos on välillä 3-10 µg/l. ±15%, jos tulos on välillä 10-100000 µg/l.
Kok. P = *Kokonaisfosfori, CFA	±1,5, jos tulos on välillä 3-10 µg/l. ±15%, jos tulos on välillä 10-100000 µg/l.
PO ₄ -P = *Fosfaattifosfori, CFA	±1, jos tulos on välillä 2-10 µg/l. ±10%, jos tulos on välillä 10-500 µg/l.
Rauta = *Rauta ICP-MS	±0,5, jos tulos on välillä 0,5-3 µg/l. ±15%, jos tulos on välillä 3-100000 µg/l.

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

Havaintopaikat

7036 / Ete1 = Eteläjoki (7112111-507825)

7036 / Hau1 = Haukijoki yläp. (7103985-532595)

7036 / Hau3 = Haukijoki 3 (7107376-530494)

7036 / Huj = Humpinjoki (7104544-510284)

7036 / Hump1 = Pienipuro (7109422-507565)

7036 / Mam8 = Mammonjoki 8 (7109742-529416)

7036 / Mato4yp = Matojoki 4 yp (7107466-526171)

7036 / Matoap = Matojoki ap (7107709-526543)

7036 / Sutela2 = Sutelanjoki P2 (7162092-552687)

7036 / Sutela4 = Sutelanjoki P4 (7161345-551341)

7036 / Vuolij3 = Vuolijoki 3 (7118169-499308)

7036 / Vuolij33 = Vuolijoki 33 (7114780-501697)

7036 / Vuot3 = Vuottojoki 3 (7103805-510584)

7036 / Vuot6 = Vuottojoki 6 (7104874-513122)

Koordinaattijärjestelmä: ETRS-TM35FIN

Määrittelykset

lt.ilma = Lämpötila, ilman

Pilv. = Pilvisuus (Pilvisuus (0-8))

Tuulnop. = Tuulen nopeus (Tuulen nopeus (m/s))

Tuulsuunt. = Tuulen suunta (Tuulen suunta (ast.))

Lämpöti = Lämpötila, veden (Lämpötila)

Happi = *Happi (SFS-EN 25813:1993)

Happi% = Happi% (laskennallinen) (Hapen kyllästys% (laskennallinen))

K-aine = *Kiintoaine (SFS-EN 872:2005)

Ka.hehkJ. = Kiintoaineen hehkusjäännös (SFS-EN 872:2005)

Sähkönj. = *Sähkönojohtavuus 25 °C (SFS-EN 27888:1994)

pH = *pH (SFS 3021:1979)

COD-Mn = *Kemiallinen hapenkulutus (COD-Mn) (ISO 8467:1993)

Väri = *Väri, CFA (SFS-EN ISO 7887:2012, Method C)

Kok. N = *Kokonaistyyppi, CFA (SFS-ISO 29441:2018)

NO2N+NO3N = *Nitriittityppi+nitraattityppi, CFA (SFS-EN ISO 13395:1997)

NH4-N = *Ammoniumtyppi, CFA (Sisäinen menetelmä LA01, CFA)

Kok. P = *Kokonaisfosfori, manuaalinen hapetus, CFA (ISO 15681-2:2018)

PO4-P = *Fosfaattifosfori, CFA (SFS-EN ISO 15681-2:2018)

Rauta = *Rauta ICP-OES (ICP-OES, SFS-EN ISO 11885:2009)

Muita merkintöjä

P = määrittely kesken, E = tulos hylätty, < = pienempi kuin, > = suurempi kuin, ~ = noin.

Neova, Kainuun turvetuotantoalueet (7036)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	Happi mg/l	Happi% Kyll %	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	Sähkönj. mS/m	pH	COD-Mn mg/l O2	Väri mg/l Pt	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l	Klorof.-a µg/l
18.7.2023	7036 / APalol Alimmainen Palolampi Klo 9:20; Näytt.ottaja HeKo; It.ilma 18 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; 0,5 0-0,5	20,7	7,3	82	1,5	<1	1,5	5,9	19	150	400	<5	<3	25	<2	1100	13
18.9.2023	7036 / APalol Alimmainen Palolampi Klo 9:43; Näytt.ottaja JoAr; It.ilma 9 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; 0,5 0-0,5	12,4	7,2	67	3,2	<1	1,6	5,6	29	280	470	<5	<3	27	5	2400	9,6
23.8.2023	7036 / MaiTalvi Mainuanjärvi Talvilahti Näk.syv. 0,5 m; Klo 16:06; Näytt.ottaja Sull; It.ilma 14 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 90 ast.; 1,0 0-2	17,4	5,5	58	4,3		2,8	5,9	41	360	790	17	23	47	5	4300	9,2
23.8.2023	7036 / MaiLevä Mainuanjärvi Levälahti Kok.syv. 1,1 m; Näk.syv. 0,5 m; Klo 16:40; Näytt.ottaja Sull; It.ilma 14 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 90 ast.; 0,5 0-0,5	18,0	6,9	73	6,6		3,3	6,1	38	330	660	<5	5	61	10	3900	16

Mittausepävarmuudet

Määrittelyn lyhenne ja nimi	Mittausepävarmuus
NO ₂ N+NO ₃ N = *Nitiittityppi+nitraattityppi, CFA	±1,5, jos tulos on välillä 5-15 µg/l. ±10%, jos tulos on välillä 15-100000 µg/l.
Happi = *Happi	±0,2, jos tulos on välillä 0,2-2 mg/l. ±8%, jos tulos on välillä 2-20 mg/l.
K-aine = *Kiintoaine	±0,5, jos tulos on välillä 1-3 mg/l. ±15%, jos tulos on välillä 3-1000 mg/l.
Sähkönj. = *Sähkönjohtavuus 25 °C	±0,2, jos tulos on välillä 1-4 mS/m. ±5%, jos tulos on välillä 4-2000 mS/m.
pH = *pH	±0,2, jos tulos on välillä 0-14 .
COD-Mn = *Kemiallinen hapenkulutus (COD-Mn)	±0,4, jos tulos on välillä 0,5-4 mg/l O ₂ . ±10%, jos tulos on välillä 4-1000 mg/l O ₂ .
Kok. N = *Kokonaistyyppi, CFA	±10, jos tulos on välillä 50-100 µg/l. ±10%, jos tulos on välillä 100-50000 µg/l.
NH ₄ -N = *Ammoniumtyppi, CFA	±2, jos tulos on välillä 3-10 µg/l. ±10%, jos tulos on välillä 10-100000 µg/l.
Väri = *Väri, CFA	±2, jos tulos on välillä 5-20 mg/l Pt. ±10%, jos tulos on välillä 20-100000 mg/l Pt.
Kok. P = *Kokonaisfosfori, CFA	±1,5, jos tulos on välillä 3-10 µg/l. ±15%, jos tulos on välillä 10-100000 µg/l.
PO ₄ -P = *Fosfaattifosfori, CFA	±1, jos tulos on välillä 2-10 µg/l. ±10%, jos tulos on välillä 10-500 µg/l.
Rauta = *Rauta ICP-MS	±0,5, jos tulos on välillä 0,5-3 µg/l. ±15%, jos tulos on välillä 3-100000 µg/l.
Klorof.-a = *Klorofylli-a	±0,4, jos tulos on välillä 1-2 µg/l. ±20%, jos tulos on välillä 2-1000 µg/l.

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

Havaintopaikat

7036 / APalol = Alimmainen Palolampi (7097209-602566)

7036 / MaiLevä = Mainuanjärvi Levälahti (7110582-523438)

7036 / MaiTalvi = Mainuanjärvi Talvilahti (7109063-523878)

Koordinaattijärjestelmä: ETRS-TM35FIN

Määritykset

Kok.syv. = Kokonaissyvyys (Kokonaissyvyys (m))

Näk.syv. = Näkösyvyys (Näkösyvyys (m))

It.ilma = Lämpötila, ilman

Piiv. = Piivisyys (Piivisyys (0-8))

Tuulnop. = Tuulen nopeus (Tuulen nopeus (m/s))

Tuusuunt. = Tuulen suunta (Tuulen suunta (ast.))

Lämpöti = Lämpötila, veden (Lämpötila)

Happi = *Happi (SFS-EN 25813:1993)

Happi% = Happi% (laskennallinen) (Hapen kyllästys% (laskennallinen))

K-aine = *Kiintoaine (SFS-EN 872:2005)

Ka.hehkj. = Kiintoaineen hehkutusjäännös (SFS-EN 872:2005)

Sähkönj. = *Sähkönjohtavuus 25 °C (SFS-EN 27888:1994)

pH = *pH (SFS 3021:1979)

COD-Mn = *Kemiallinen hapenkulutus (COD-Mn) (ISO 8467:1993)

Väri = *Väri, CFA (SFS-EN ISO 7887:2012, Method C)

Kok. N = *Kokonaistyyppi, CFA (SFS-ISO 29441:2018)

NO2N+NO3N = *Nitriittityppi+nitraattityppi, CFA (SFS-EN ISO 13395:1997)

NH4-N = *Ammoniumtyppi, CFA (Sisäinen menetelmä LA01, CFA)

Kok. P = *Kokonaisfosfori, CFA (ISO 15681-2:2018)

PO4-P = *Fosfaattifosfori, CFA (SFS-EN ISO 15681-2:2018)

Rauta = *Rauta ICP-MS (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1:2024 ja 17294-2:2023)

Klorof.-a = *Klorofylli-a (SFS 5772:1993)

Muita merkintöjä

P = määrittäminen kesken, E = tulos hylätty, < = pienempi kuin, > = suurempi kuin, ~ = noin.

The KVYY logo is located in the top right corner. It consists of the letters 'kvyy' in a white, lowercase, sans-serif font, centered within a blue circular graphic that has a gradient from light blue to dark blue. The logo is set against a dark blue rectangular background that has a rounded bottom-left corner.

kvyy

Kainuun turvetuotannon tarkkailut/ Vuoli- ja Vuottojoen pohjaeläinselvitys vuonna 2023

KVVY Tutkimus Oy



RAPORTTI

2024

21.5.2024

Kainuun turvetuotannon tarkkailut/Vuoli- ja Vuottojoen
pohjaeläinselvitys vuonna 2023

Tutkimusraportti 21.5.2024

KVVY Tutkimus Oy 2024. Kainuun turvetuotannon tarkkailut/Vuoli- ja Vuottojoen pohjaeläinselvitys
vuonna 2023. Tutkimusraportti 21.5.2024, 7 s.

Tekijä:

KVVY Tutkimus Oy / Tampere
Johanna Salmelin, hydrobiologi, FT

Tilaaja:

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy

SISÄLTÖ

1. JOHDANTO	1
2. AINEISTO JA MENETELMÄT	1
3. TULOKSET	2
4. YHTEENVETO	5

VIITTEET

LIITE

Liite 1. Käytetyt indeksit

Liite 2. Pohjaeläintulokset vuonna 2023

Kainuun turvetuotannon tarkkailut/Vuoli- ja Vuottojoen pohjaeläinselvitys vuonna 2023

1. Johdanto

Kainuun ELY-keskuksen alueen turvetuotantosoiden päästö- ja vaikutustarkkailua Oulujärven valuma-alueella on toteutettu 9.12.2020 päivätyn tarkkailuohjelman (AFRY Finland Oy 2020a) mukaisesti. Vuonna 2023 tarkkailuun sisältyi Vuolijoen Tupalankosken ja Vuottojoen Virtalan pohjaeläintarkkailu. Samoilta näytteenottoalueilta on tehty pohjaeläinselvitykset myös vuosina 2006, 2011, 2015 ja 2019 (AFRY Finland Oy 2020b). Molemmat joet kuuluvat pintavesityypiltään eteläisiin keskisuuriin turvemaiden jokiin (Kt).

Tässä raportissa esitetään vuoden 2023 pohjaeläintarkkailun keskeiset tulokset. Lisäksi arvioidaan koko tarkkailuhistorian perusteella Vuoli- ja Vuottojoen pohjien tilan kehitystä.

2. Aineisto ja menetelmät

Vuolijoen Tupalankoskesta ja Vuottojoen Virtalasta otettiin pohjaeläinnäytteet potkuhaavilla 5.10.2023 standardin SFS 5077 (1989) mukaisesti (taulukko 2.1). Sekä Vuoli- että Vuottojoesta otettiin neljä rinnakkaista näytettä 0,25–0,45 m syvyydeltä. Näytteenoton ajankohtana molemmat uomat olivat tulvakorkeudessa. Pöyhintäaika oli 30 sekuntia ja pöyhintämatka yksi metri. Näytteet seulottiin 0,50 mm:n seulalla ja seulos säilöttiin 70 % etanoliin. Näytteenoton suorittivat Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy:n sertifioidut näytteenottajat. Pohjaeläinten poiminnasta, määrittämisestä ja raportoinnista vastasi KVVY Tutkimus Oy. Määrittämisessä noudatettiin ympäristöhallinnon asettamaa taksonomista tasoa (Järvinen ym. 2023). Käytetty määrittämissuunnitelma löytyy viitteistä. Pohjaeläintulokset tallennettiin ympäristöhallinnon Hertta-järjestelmän Pohje-rekisteriin.

Aineistosta laskettiin yksilömäärä, taksoniluku ja ekologisen tilan luokittelussa käytettävät pohjaeläinindeksit: tyyppiominaisten taksonien esiintyminen (TT), tyyppiominaisten EPT-heimojen esiintyminen (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, EPT_H) ja prosenttinen mallinkaltaisuus (PMA) (Aroviita ym. 2012, 2019). Taksonomian yhdenmukaistamisessa ja indeksien laskennassa noudatettiin Suomen ympäristökeskuksen ohjeistusta.

Aineistosta laskettiin myös pohjaeläinyhteisön monimuotoisuutta kuvaava Shannon-Wienerin diversiteetti-indeksi (H') (Shannon & Weaver 1949, Krebs 1985) ja orgaanista kuormitusta kuvaava ASPT-indeksi (Average Score Per Taxon, Armitage ym. 1983). Diversiteetti-indeksi H' saa sitä suurempia arvoja, mitä enemmän lajeja paikalla havaitaan ja mitä tasaisemmin ne esiintyvät. ASPT-indeksi voi saada arvoja väliltä 1–10. Mitä pienempi ASPT-indeksin arvo on, sitä suurempaa orgaanista kuormitusta se ilmentää. ASPT-indeksi laskettiin Pohje-rekisterin avulla, joka ei huomioi harvasukasmatoja (Oligochaeta) eikä surviaissääskiä (Chironomidae) ja siten vähentää automaattisesti ASPT-indeksistä lukuarvon kaksi (ASPT-2). Koska selvitysalueilla esiintyi molempia pohjaeläinryhmiä, tuloksissa esitetään ASPT-arvot, joista ei ole vähennetty lukuarvoa kaksi. Näin varmistettiin myös indeksin vertailukelpoisuus aiempien vuosien tuloksiin (AFRY Finland Oy 2020b). Lisäksi laskettiin päivänkorentojen (Ephemeroptera), koskikorentojen (Plecoptera) ja vesiperhosten (Trichoptera) yhteinen lajimäärä (EPT-lajit). EPT-lajeja pidetään yleisesti herkkinä elinympäristön muutoksille (mm. Armitage ym. 1983). Kaikki indeksit laskettiin 2 minuutin kokoomanäytteestä.

Taulukko 2.1. Pohjaeläinnäytteenottojen havaintopaikat, koordinaatit, syvyys (m) ja pohjanlaatu vuonna 2023.

Havaintopaikka	Näytteiden lukumäärä	Näytteenotto-syvyys (m)	Koordinaatit ETRS-TM35FIN	Pohjan laatu
Vuolijoki Tupalankoski	4	0,35-0,45	7116301 - 500479	Isot ja pienet kivet, lohkareet ja hiekka
Vuottojoki Virtala	4	0,25-0,40	7107558 - 513383	Isot ja pienet kivet, lohkareet, hiekka ja sora

3. Tulokset

Vuonna 2023 Vuolijoen Tupalankoskessa pohjaeläimistön yksilömäärä oli 288 ja taksoniluku 34 (taulukko 3.1, liite 2). Runsaimpina Vuolijoessa esiintyivät surviaissääsken toukat (Chironomidae), joita oli 21 % kokonaisyksilömäärästä. Paikalla esiintyi monimuotoinen päivänkorento-, vesiperhos- ja koskikorentolajisto. Päivänkorentojen osuus kokonaisyksilömäärästä oli 18 %, vesiperhosten 16 % ja koskikorentojen 14 %. Päivänkorennoista runsaimpina esiintyivät *Leptophlebia*-suvun toukat, ja vesiperhosista Limnephilidae-heimon yksilöt sekä rassisirvikäs (*Lepidostoma hirtum*). Koskikorennoissa runsaimpina tavattiin *Nemoura*-suvun toukkia sekä hankikorria (*Taeniopteryx nebulosa*). Shannon-Wienerin diversiteetti-indeksi ilmensi Vuolijoen Tupalankoskessa korkeaa monimuotoisuutta. ASPT-indeksin arvo (6,54) oli korkea, minkä perusteella paikan pohjaeläinyhteisö ei ole kärsinyt merkittävästi orgaanisesta kuormituksesta. Kaikki Vuolijoen Tupalankosken pohjaeläinindeksit (TT, EPT_h ja PMA) sijoittuivat erinomaiseen ekologisen tilan luokkaan (taulukko 3.2).

Vaikka Vuolijoen pohjaeläimistön yksilömäärissä on havaittavissa melko suuria eroja tarkkailuvuosien välillä, ei monimuotoisuutta tai orgaanista kuormitusta ilmentävissä indekseissä ole tapahtunut merkittäviä muutoksia, eikä selvää muutossuuntaa ole havaittavissa (taulukko 3.1). Taksoniluku ja EPT-lajimäärä olivat vuonna 2023 pienempiä kuin edellisenä tarkkailuvuonna 2019, ja vastasivat vuoden 2006 tasoa. Ekologisen tilan indeksit ovat kaikkina tarkkailuvuosina ilmentäneet joko erinomaista tai hyvää tilaa (taulukko 3.3). Tuloksia tarkastellessa on huomioitava, että vuosina 2006 ja 2011 pohjaeläinnäytteenottomenetelmä poikkesi hieman nykyisestä biologisen seurannan ohjeistuksesta (Järvinen ym. 2023). Vuosien 2006 ja 2011 näytteenotto on kuitenkin yhdenmukaistettu 2 minuutin kokoomanäytteeksi (Afray Finland Oy 2020b), jotta tuloksia voidaan verrata vuosien 2015, 2019 ja 2023 tuloksiin. Vuonna 2023 näytteenoton aikaan vesi oli korkealla, tulvakorkeudessa, millä on voinut olla osaltaan vaikutusta pohjaeläintuloksiin.

Taulukko 3.1. Vuotto- ja Vuolijoen pohjaeläinyhteisöjä kuvaavia tunnuslukuja vuosina 2006, 2011, 2015, 2019 ja 2023. (H' = Shannon-Wiener diversiteetti-indeksi). Suluissa olevat yksilömäärät ovat 3 x 60 sekunnin näytteiden tuloksia.

Havaintopaikka	Vuosi	Yksilö- määrä	Taksoni- luku	H'	ASPT	EPT- lajimäärä
Vuolijoki Tupalankoski	2006	1271 (2098)	31	1,79	6,25	18
	2011	3424 (4256)	38	2,30	6,84	26
	2015	468	38	2,83	6,75	25
	2019	2574	45	2,54	6,72	31
	2023	288	34	3,01	6,54	20
Vuottojoki Virtala	2006	266 (398)	26	2,59	6,52	15
	2011	1104 (1284)	39	2,64	7,38	31
	2015	576	27	2,03	7,05	19
	2019	1877	48	2,73	7,25	34
	2023	869	31	2,33	6,71	16

Vuonna 2023 Vuottojoen Virtalassa pohjaeläinten yksilömäärä oli 869 ja taksoniluku 31 (taulukko 3.1, liite 2). Myös Vuottojoella surviaissääsken toukat muodostivat runsaimman pohjaeläinryhmän (34 % kokonaisyksilömäärästä). Toiseksi suurin ryhmä muodostui koskikorenoista (36 %), joista runsaimpana esiintyivät *Leuctra*-suku, sekä *Taeniopteryx nebulosa* ja *Nemoura*. Päivänkorentojen yksilö- ja lajimäärä olivat pienempiä kuin Vuolijoessa. Runsaimpana päivänkorenoista esiintyi *Leptophlebia*, ja vesiperhosista suvisammalsirvikäs (*Micrasema gelidum*).

Vuottojoessa diversiteetti-indeksi H' ilmensi melko korkeaa monimuotoisuutta. ASPT-indeksin perusteella pohjaeläinyhteisö ei ollut kärsinyt merkittävästi orgaanisesta kuormituksesta (taulukko 3.1). Ekologisen tilan luokittelun indekseistä tyyppiominaisten EPT-heimojen määrä ja PMA-indeksi sijoittuivat hyvään tilaluokkaan, ja tyyppiominaiset taksonit erinomaisen ja hyvä tilaluokan rajalle (taulukko 3.2).

Vuolijoen tavoin myös Vuottojoen Virtalassa pohjaeläimistön yksilömäärissä on melko paljon vuosien välistä vaihtelua (taulukko 3.2). Diversiteetti-indeksissä tai ASPT-arvoissa ei ole havaittavissa merkittäviä muutoksia. Vuonna 2023 sekä yksilömäärä, taksoniluku että EPT-lajimäärä olivat edeltävää tarkkailuvuotta 2019 pienempiä, mutta kuitenkin suurempia kuin esimerkiksi vuonna 2006. Ekologisen tilan indeksit ovat Vuottojoella ilmentäneet pääsääntöisesti hyvää tai erinomaista ekologista tilaa vuosina 2006–2023. Vuolijoen tavoin myös Vuottojoen uoma oli vuoden 2023 näytteenoton ajankohtana tulvakorkeudessa, millä on voinut olla vaikutusta pohjaeläintuloksiin.

Taulukko 3.2. Tyyppiominaiset taksonit (TT), tyyppiominaiset EPT-heimot (EPT_h) ja prosenttinen mallinkaltaisuus (PMA) - indeksien arvot, luokkarajat ja näiden muuttujien sijoittuminen ekologisen tilan luokkiin Vuoli- ja Vuottojoessa vuonna 2023. Ekologisen tilan luokat ovat erinomainen (E), hyvä (Hy), tyydyttävä (T), välttävä (V) ja huono (Hu). Jokien pintavesityyppi on keskisuuret turvemaiden joet, Etelä-Suomi (Kt_E).

Paikan jokityyppi		Kt_E	Kt_E
Havainnon nimi		Vuolijoki Tupalankoski	Vuottojoki Virtala
TT havaittu arvo:		21	18
TT, luokkarajat:	E/Hy	18,0	18,0
	Hy/T	13,5	13,5
	T/V	9,0	9,0
	V/Hu	4,5	4,5
TT-luokka		E	E/Hy
EPT _h havaittu arvo:		13	11
EPT _h , luokkarajat:	E/Hy	12,0	12,0
	Hy/T	9,0	9,0
	T/V	6,0	6,0
	V/Hu	3,0	3,0
EPT _h -luokka		E	Hy
PMA havaittu arvo:		0,552	0,357
PMA, luokkarajat:	E/Hy	0,382	0,382
	Hy/T	0,286	0,286
	T/V	0,191	0,191
	V/Hu	0,095	0,095
PMA-luokka		E	Hy

Taulukko 3.3. Vuotto- ja Vuolijoen tutkimuskohteiden tyyppiominaiset taksonit (TT), tyyppiominaiset EPT-heimot (EPT_h) ja prosenttinen mallinkaltaisuus (PMA), sekä näihin muuttujiin perustuvat ekologiset tilaluokat vuosina 2006, 2011, 2015, 2019 ja 2023. Ekologisen tilan luokat ovat erinomainen (E), hyvä (Hy), tyydyttävä (T), välttävä (V) ja huono (Hu).

Havaintopaikka	Vuosi	TT	TT-luokka	EPT _h	EPT _h -luokka	PMA	PMA-luokka
Vuolijoki Tupalankoski	2006	26	E	16	E	0,495	E
	2011	27	E	16	E	0,338	Hy
	2015	21	E	15	E	0,400	E
	2019	23	E	15	E	0,361	Hy
	2023	21	E	13	E	0,552	E
Vuottojoki Virtala	2006	13	T	12	E/Hy	0,477	E
	2011	15	Hy	12	E/Hy	0,498	E
	2015	17	Hy	12	E/Hy	0,299	Hy
	2019	22	E	17	E	0,435	E
	2023	18	E/Hy	11	Hy	0,357	Hy

4. Yhteenveto

Sekä Vuolijoen Tupalankosken että Vuottojoen Virtalan pohjaeläimistö oli vuonna 2023 edellistä tarkkailuvuotta (2019) niukempi yksilömäärältään, taksoniluvultaan ja EPT-lajimäärältään, mutta taksoniluku ja EPT-lajimäärä olivat esimerkiksi vuonna 2006 havaittuja arvoja suurempia. Molempien jokien pohjaeläinyhteisö oli melko monimuotoinen eikä ollut kärsinyt merkittävästi orgaanisesta kuormituksesta. Ekologisen tilan indeksit ilmensivät molemmilla joilla tavoitetilaa, eli vähintään hyvää tilaa.

Vuotto- eikä Vuolijoen pohjaeläimistön tilaa ilmentävissä muuttujissa ei ole havaittavissa selvää muutossuuntaa vuosina 2006–2023, vaikka yksilömäärät ovat vaihdelleet vuosien välillä. Vuonna 2023 sekä Vuoli- että Vuottojoki olivat näytteenottohetkellä tulvakorkeudessa, millä on voinut olla vaikutusta pohjaeläintuloksiin.

KVVY Tutkimus Oy

Tekijä:



Hydrobiologi, FT

Johanna Salmelin

Hyväksynyt:



Yksikön päällikkö

Tommi Malinen

Jakelu sähköisenä

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy

Viitteet

AFRY Finland Oy 2020a. Kainuun turvetuotantoalueiden käyttö-, päästö- ja vaikutustarkkailuohjelma vuosille 2021–2023. Afry Finland Oy 9.12.2020, 22 s.

AFRY Finland Oy 2020b. Kainuun turvetuotantosoiden tarkkailu 2019. Afry Finland Oy 30.4.2020, 71 s.

Armitage P.D., Moss D., Wright J.F. & Furse M.T. 1983. The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running-water sites. *Water Research* 17: 333–347.

Aroviita, J., Hellsten, S., Jyväsjärvi, J., Järvenpää, J., Karjalainen, S.M., Kauppila, P., Keto, A., Kuoppala, M., Manni, J., Mitikka, S., Olin, M., Perus, J., Pilke, A., Rask, M., Riihimäki, J., Ruuskanen, A., Siimes, K., Sutela, T., Vehanen, T. & Vuori, K.-M. 2012. Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012–2013 – päivitetty arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. *Ympäristöhallinnon ohjeita 7/2012*. Suomen ympäristökeskus. 144 s.

Aroviita, J., Mitikka, S. & Vienonen S. (toim.) 2019. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. *Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2019*. Suomen ympäristökeskus. 182 s.

Järvinen, M., Aroviita, J., Hellsten, S., Karjalainen, S. M., Karttunen, K., Kuoppala, M., Mykrä, H. & Mitikka, S. 2023. Jokien ja järvien biologinen seuranta – näytteenotosta tiedon tallentamiseen. *Moniste, versio 7.2.2023*.

Krebs, C.J. 1985. *Ecology. The experimental analysis of distribution and abundances*. 3. painos.

Liljaniemi, P. 2007. Simojoen vesistöalueen pohjaeläinkartoitus. Julkaisussa Nenonen, S. & Liljaniemi, P. (toim.), Simojoen tila ja kunnostus – Simojoki-Life. Suomen ympäristö 13/2007, ss. 137–158.

Nilsson, A. N. (toim.) 1996. Aquatic insects of Northern Europe: A Taxonomic handbook. Volume I-II.

Rinne, A. & Larsen P. 2017. Trichoptera larvae of Finland. Trificon, 151 s.

SFS 1989. SFS 5077 Vesitutkimukset. Pohjaeläinnäytteenotto käsihaavilla virtaavissa vesissä. Suomen standardisoimisliitto SFS ry, 6 s.

Shannon, C.E. & Weaver, W. 1949. The mathematical theory of communication. University Illinois Press. Urbana, Illinois, USA.

Svensson, B. S. 1986. Sveriges dagsländor (Ephemeroptera), bestämning av larver. Ent. Tidskr. 107: 91-106.

Timm, T. 1999. Eesti röntgusside (Annelida) määraja, A Guide to the Estonian Annelida. Naturalist's Society.

Liite 1. Käytetyt indeksit

Aineistosta laskettiin pohjaeläinyhteisön monimuotoisuutta kuvaava Shannon-Wienerin diversiteetti-indeksi (H'):

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

missä S on lajimäärä ja p_i on lajin i yksilömäärän osuus kokonaisyksilömäärästä. Indeksillä huomioidaan sekä lajimäärän että runsausjakauman.

Shannon-Wienerin diversiteetti-indeksin (H') ja ASPT-indeksin luokittelukriteerit (Ruotsin EPA:n ympäristön laatukriteerit pohjaeläinindekseille, Liljaniemi 2007).

Luokka	Indeksiarvo	Shannon-Wiener H'	ASPT
1	Erittäin korkea	> 3,71	> 6,9
2	Korkea	2,97 - 3,71	6,1 - 6,9
3	Melko korkea	2,22 - 2,97	5,3 - 6,1
4	Matala	1,48 - 2,22	4,5 - 5,3
5	Erittäin matala	< 1,48	< 4,5

Liite 2. Pohjaeläintulokset vuonna 2023

Yksilömäärä

Paikan nimi Kunta Vesistöalue Ympäristötyyppi Paikan tyyppi Kasvillisuusyyppi Pohjatyypin Näytteenottoaika Kvantitatiivisuus Näytteenoton syvyysväli [m] Näytteenotin Noutimen pinta-ala [cm2] Pöyhintäaika [s] Pöyhintämatka [m] Seulakoko [mm] Näytteiden lukumäärä	Vuotijoki_Tupalankoski Kajaani 59.321 joki virtapaikka (yleinen) vesisammalia kova pohja				5.10.2023				Vuottojoki_Virtala Kajaani 59.321 joki virtapaikka (yleinen) vesisammalia kova pohja				5.10.2023				
	Semikvantitatiivinen 0,3 - 0,4 Käsihaavi				Semikvantitatiivinen 0,2 - 0,4 Käsihaavi												
	Näytteet yks				Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskiahajonta	Näytteet yks				Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskiahajonta	
Ryhmä ja laji	1	2	3	4	yks		yks	yks	1	2	3	4	yks		yks	yks	
NEMATODA																	
ANNELIDA																	
OLIGOCHAETA																	
OLIGOCHAETA	2	3	1	3	9	3,1	2,25	0,96	1	4	18	22	45	5,2	11,25	10,31	
MOLLUSCA																	
GASTROPODA																	
Radix balthica/labiata	1	1			2	0,7	0,5	0,58									
Gyraulus albus			1	2	3	1	0,75	0,96									
BIVALVIA																	
Pisidium	3			5	8	2,8	2	2,45									
ARTHROPODA																	
ARACHNIDA																	
Hydrachnidia		1		3	4	1,4	1	1,41	1	6	2	3	12	1,4	3	2,16	
CRUSTACEA																	
OSTRACODA	6	2	4	7	19	6,6	4,75	2,22		1	1	2	2	0,2	0,5	0,58	
Asellus aquaticus	3	7	1		11	3,8	2,75	3,1	1	2		3	3	0,3	0,75	0,96	
INSECTA																	
EPHEMEROPTERA																	
Leptophlebia	12	2		8	22	7,6	5,5	5,51			8	5	13	1,5	3,25	3,95	
Ephemerella mucronata	1	1		1	3	1	0,75	0,5									
Heptagenia datecarlica									1				1	0,1	0,25	0,5	
Heptagenia sulphurea	1			1	2	0,7	0,5	0,58									
Kageronia fuscogrisea	6				6	2,1	1,5	3									
Baetis rhodani	8	1	1		10	3,5	2,5	3,7	2	2	2		6	0,7	1,5	1	
Baetis vernus group	1	1			2	0,7	0,5	0,58									
Baetis niger group	6			2	8	2,8	2	2,83			1	1	1	0,1	0,25	0,5	
PLECOPTERA																	
Taeniopteryx nebulosa	6	4		2	12	4,2	3	2,58	8	20	33	21	82	9,4	20,5	10,21	
Leuctra	4	2			6	2,1	1,5	1,91	3	26	59	63	151	17,4	37,75	28,49	
Capnopsis schilleri	3	3	1	2	9	3,1	2,25	0,96	2	2	2		6	0,7	1,5	1	
Amphinemura borealis	1	1			2	0,7	0,5	0,58		3	2	1	6	0,7	1,5	1,29	
Protonemura meyeri										1	9	4	14	1,6	3,5	4,04	
Nemoura	12	4			16	5,6	4	5,66	4	7	32	10	53	6,1	13,25	12,74	
Isoperla											2	2	4	0,5	1	1,15	
NEUROPTERA																	
Sialis fuliginosa													1	1	0,1	0,25	0,5
TRICHOPTERA																	
Rhyacophila nubila	2				2	0,7	0,5	1	1	3	2	1	7	0,8	1,75	0,96	
Polycentropus flavomaculatus	3	3		2	8	2,8	2	1,41			1	2	3	0,3	0,75	0,96	
Polycentropus lroratus				2	2	0,7	0,5	1									
Arctopsyche ladogensis									1				1	0,1	0,25	0,5	
Micrasema gelidum	2	2			4	1,4	1	1,15		8	6	2	16	1,8	4	3,65	
Lepidostoma hirtum	2		1	7	10	3,5	2,5	3,11		1			1	0,1	0,25	0,5	
Limnephilidae	8	2		1	11	3,8	2,75	3,59									
Ceraclaea annulicornis				2	2	0,7	0,5	1									
Athripsodes	1			1	2	0,7	0,5	0,58									
DIPTERA																	
Psychodidae																	
Psychodidae										1	2	1	4	0,5	1	0,82	
Chironomidae																	
Chironomidae	22	5	23	13	63	21,9	15,75	8,46	1	13	120	158	292	33,6	73	77,93	
Ceratopogonidae																	
Ceratopogonidae				1	1	0,3	0,25	0,5		3	20	8	31	3,6	7,75	8,81	
Simuliidae																	
Simuliidae	9	4		2	15	5,2	3,75	3,86	1		4	6	11	1,3	2,75	2,75	
Tipulidae																	
Tiputa	1				1	0,3	0,25	0,5		1	10	2	13	1,5	3,25	4,57	
Limoniidae																	
Limoniidae	2				2	0,7	0,5	1									
Dicranota											1	1	2	0,2	0,5	0,58	
Muscidae																	
Limnophora											1		1	0,1	0,25	0,5	
COLEOPTERA																	
Elmidae																	
Elmis aenea		1			1	0,3	0,25	0,5	2	11	9	7	29	3,3	7,25	3,86	
Oulimnius tuberculatus	3	1		6	10	3,5	2,5	2,65	3	26	8	18	55	6,3	13,75	10,28	
Summa	128	50	37	73	288	100	72	40,19	27	139	359	344	869	100	217,25	161,74	
Lajiluku (kehitysvaiheet omina lajeina)					34								31				